

PRESSE SCIENTIFIQUE

DES

DEUX MONDES

REVUE UNIVERSELLE

DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE

N° 6. — ANNÉE 1863, TOME PREMIER

Livraison du 16 Mars

PARIS

LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE, RUE JACOB, 26

BRUXELLES. — ÉMILE TARLIER
RUE MONTAGNE-DE-L'ORATOIRE, 5.

LONDRES. — W. JEFFS, 15, BURLINGTON ARCADE
Librairie étrangère de la famille royale;

1863

SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 16 MARS 1863

	PAGES
CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE (1 ^{re} quinzaine de Mars), par M. W. DE FONVIELLE.....	321
LES ANNUAIRES SCIENTIFIQUES, par M. BARRAL.....	336
TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'INSTITUT DE FRANCE, par M. A. GUILLEMIN.....	338
LES NOUVELLES LOCOMOTIVES ET LES CHEMINS DE FER A BON MARCHÉ, par M. L. RARCHAERT.....	346
BIBLIOGRAPHIE. — LE GLOSSAIRE PHILOSOPHIQUE DE MM. BROTHIER ET LEMONNIER; L'ANTIQUITÉ DES RACES HUMAINES DE M. RODIER; par M. GUILLEMIN.....	349
APPLICATION DE LA CHAMBRE CLAIRE A LA PHOTOGRAPHIE, par MM. CARLINI et ZANTEDESCHI.....	350
ÉTUDES PHILOSOPHIQUES SUR L'ENSEMBLE DU <i>COSMOS</i> D'A. HUMBOLDT, par M. Alphonse LEBLAIS.....	353
ACTION RÉCIPROQUE DES PROTOSELS DE CUIVRE ET DES SELS D'AR- GENT, par MM. MILLON et A. COMMAILLE.....	359
LE PAIN DES MARCHÉS PUBLICS, par M. BARRAL.....	366
INFLUENCE DE LA LUNE SUR LES PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES, par M. W. DE FONVIELLE.....	373
TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE MULHOUSE.....	377
ANNUAIRE ENCYCLOPÉDIQUE, par M. GUILLEMIN.....	381
COMPTES RENDUS DES SÉANCES PUBLIQUES HEBDOMADAIRES DU CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE, par M. LANDUR.....	382

CHRONIQUE DE LA SÉRIE DE L'INDUSTRIE



(PREMIÈRE QUINZAINE DE MARS)

Place de l'homme dans la chaîne des êtres. — Discussion scientifique entre Owen et sir Charles Lyell. — Influence de la sélection sur le perfectionnement de la race humaine. — Discours de M. Hunt, président de la Société anthropologique de Londres. — Leçon sur les habitations lacustres de la Suisse à *Royal Institution*. — Production de l'urée dans l'organisme humain. — Expériences du révérend Haughton. — Zèle de la Société de secours mutuels de Liverpool. — Les associations ménagères d'Angleterre. — Civilisation de l'Algérie. — Exploration du Niger. — Séance de M. Crookes sur le thallium à la Société royale de Londres. — M. Warren de la Rue persiste dans son accusation de plagiat. — Ouvrages de M. Verdet et de M. Tyndall sur la théorie dynamique de la chaleur. — Nouvelles expériences sur l'anneau de Trevelyan. — Lucrèce attaquée par la *Revue des Deux Mondes*. — Journal du Club alpestre de Londres. — Météorologie prophétique. — Le *Gardner's Chronicle* : MM. Mathieu et Bulard. — Météorologie positive. — Le Dr Smidt, M. Murphy. — Les *Scènes du monde lunaire*, par M. Josuah Crampton. — Climatologie de M. Pierre Beron. — Le Tableau de la répartition des températures moyennes, par Dove. — Les infusoires vivant sans oxygène, de M. Pasteur. — Augmentation de traitement des fonctionnaires du Muséum. — Illuminations électriques à Londres. — Prix décerné par l'Association pour le progrès des sciences morales. — Séance du Cercle de la *Presse scientifique*.

Il y a une quinzaine de jours, nous avions à annoncer le remarquable ouvrage dans lequel M. Charles Lyell résume avec le talent qu'on lui connaît les travaux de Boucher de Perthes et de tous ses émules. Le célèbre géologue est parvenu à prouver avec une admirable lucidité que trois ou quatre mille ans ne forment véritablement qu'un épisode dans la grande odyssee du progrès humain.

Les quinzaines qui se suivent ne sont point sans offrir une certaine analogie, car nous devons aujourd'hui commencer notre revue en parlant du livre de M. Thomas-Henry Huxley, intitulé : *Témoignage sur la place de l'homme dans la nature*.

L'*Athenæum* considère cette œuvre comme un supplément au travail de Lyell, rédigé par une main étrangère et ajouté au livre si intéressant sur lequel nous aurons à revenir.

L'audace du naturaliste scandalise singulièrement le *Reviewer* : « Sir Charles s'est proposé, dit-il, de reculer l'origine de l'homme dans les ténèbres obscurs d'un passé lointain. Le professeur Huxley s'est proposé d'augmenter la confusion en lui refusant ce qui peut le séparer des autres êtres. Suivant Lyell, l'homme n'est plus une créature d'hier; suivant Huxley, ce n'est plus une créature isolée au sommet de l'échelle des êtres. Suivant Lyell, l'homme a déjà vu la terre tourner plus de cent mille fois autour du soleil. Suivant Huxley, l'homme a eu probablement pour ancêtres cent mille singes. Combien nos poètes se sont trompés lorsqu'ils sont venus nous dire que l'homme est un ange déchu. Hélas! sommes-nous bien sûrs maintenant d'être des singes perfectionnés. Notre passé, qui nous faisait pousser des soupirs, doit maintenant nous faire rougir! »

Mais ces exclamations ne troublent pas le sang-froid du docteur Huxley, qui ne se dissimule pas ce que sa doctrine a de *shocking* pour les aimables compatriotes de Darwin.

« De tous côtés l'on va m'abreuver d'outrages et me condamner comme un contempteur systématique du roi de la création. Quoi ! nous ne sommes au-dessus des singes que parce que nous avons les jambes un peu plus longues, les pieds un peu plus solides, le cerveau un peu mieux développé ? Nous ne sommes après tout que les frères des gorilles et des chimpanzés, dont la brutalité nous fait horreur... Eh bien ! dût-on me refuser l'eau et le feu, je ne chercherai jamais à calmer ces clameurs en déclarant que je fais reposer la dignité de l'homme sur ce qu'il possède un pouce opposable.

» Je ne suis pas de ceux qui insinueront que nous sommes perdus si nous accordons au gorille un *hippocampus minor*. Bien au contraire, j'ai fait mon possible pour dissiper les fumées de cette folle vanité et pour montrer qu'il est impossible de tracer entre nous et nos proches voisins une ligne de démarcation plus grande que celle qui existe entre un animal quelconque et ceux qui le touchent dans la grande série des êtres. Je dois ajouter que ma conviction intime est qu'il serait inutile de tracer une ligne de *démarcation psychologique*, et que *les facultés les plus élevées du sentiment et de l'intelligence commencent à germer dans les formes les plus humbles de la vie.* »

L'*Athenæum* ajoute avec dépit qu'ordinairement les parvenus sont dans l'habitude de désavouer leurs parents pauvres, mais le professeur Huxley fait parade de l'humilité de son origine et la proclame au frontispice de son œuvre : « Certainement chacun doit se considérer comme outragé en contemplant cette série de squelettes, qui sont des quasi-copies de nous-mêmes. En tête, nous voyons marcher le squelette d'un homme, suivi de près par le squelette d'un gorille, qui s'incline gracieusement. Après viennent messieurs chimpanzé, orang, gibbon; tous ont mis leurs ossements de cérémonie et se tiennent aussi droits que possible. On dirait que la procession se rend à Guildhall, afin d'assister à la réception triomphale de la princesse de Danemark, et de réclamer l'honneur d'être de sa famille. »

D'un autre côté, Lyell, suspect de complicité morale avec ces doctrines subversives de toute prééminence du genre humain, se défend de son mieux contre les attaques assez vives du célèbre paléontologiste Owen.

Owen reproche à sir Charles de l'avoir cité avec inexactitude, et sir Charles répond par une citation textuelle de laquelle il semble résulter que la citation se trouve dans un article oublié peut-être du fécond et savant écrivain.

Comme on l'accuse, en outre, d'avoir formulé un reproche mal fondé,

c'est M. Flower, conservateur du Musée du collège des chirurgiens, qui se charge de répondre.

Quoique important, le point matériel en litige n'est pas de nature à être exposé ici. Mais ce qui nous paraît essentiel, c'est qu'Owen persiste à trouver entre le cerveau du premier des singes et l'encéphale du dernier des hommes des différences spécifiques. Une des principales dispositions organiques, celle à laquelle il attache le plus d'importance, est l'extension du cerveau qui, chez l'homme, recouvre le cervelet, ce qui n'arrive jamais chez le singe.

Owen ne se refuse pas à admettre que toutes les parties du cerveau humain se retrouvent chez le singe, de même que le pied de l'homme est analogue à la main inférieure du singe. Cette concession suffirait sans doute à Huxley, si Owen ne se hâtait d'ajouter : « On peut dire indifféremment que la main est un pied modifié pour saisir, ou que le pied est une main modifiée pour marcher. » En effet, cette dernière proposition ne tend rien moins qu'à nier le progrès organique ; car si la géologie nous montre que si les organes des êtres qui se sont succédés semblent des modifications les unes des autres, les transformations ont toujours lieu dans le sens d'une plus grande perfection, *ad majorem naturæ gloriam*.

On n'a jamais vu des pieds se transformer en mains et des races supérieures disparaître de la surface du globe pour laisser la place à des races inférieures.

Nous sommes obligés de laisser pour aujourd'hui cet intéressant débat, car nous devons parler du discours du président de la *Société anthropologique* de Londres. Ce savant s'occupe de l'influence de la sélection naturelle dans des limites plus restreintes, mais encore immenses, dans l'ensemble de ce groupe d'êtres qui constituent le *genus humanum*. Comment passer, non pas, cette fois, de la plus belle guenon à la Vénus hottentote, mais de la Vénus hottentote à la Vénus de Milo des Aztèques idiots qu'un Barnum expose à la curiosité publique, à Goethe ou à Newton !

Le savant directeur de la *Presse scientifique des deux mondes* ne néglige jamais de faire remarquer dans la *Revue horticole* combien il est difficile de distinguer les différentes espèces de fruits modifiés par la culture et la multiplicité des variétés créées par l'art des jardiniers. Le nombre des modifications essentielles introduites dans l'organisme ne doit-il pas être incomparablement plus grand lorsqu'il s'agit d'un être doué de propriétés aussi complexes que l'homme lui-même, d'un être qui est à la fois l'agent et le patient de la culture sociale ?

Ici l'influence de l'hérédité est incontestable, comme dans les espèces les mieux définies du règne végétal ; mais oserait-on nier celle non moins grande de la volonté ? Quelle est la réaction du physique sur le

moral, ou du moral sur le physique? Grande et belle question qu'on ne peut résoudre que par la méthode scientifique, c'est-à-dire par l'observation attentive sans aucun parti pris, sans aucune opinion préconçue.

Quoi qu'il en soit de ces discussions, M. Lubbock vient de développer devant l'*Institution royale d'Albérmarle street* de très solides raisons en faveur des théories de Lyell. Les premières habitations lacustres de la Suisse¹, celles dans lesquelles on ne trouve pas de traces d'objets de bronze, c'est-à-dire les premiers monuments de l'âge de pierre, paraissent remonter à onze mille ans. Bien avant l'époque assignée par les traditions vulgaires à la création de l'homme, les eaux intérieures des vallons alpestres étaient donc habitées par des populations dont les mœurs et les habitudes ressemblaient à celles que les tribus de la Papouasie ont conservées de nos jours. Huit à neuf mille ans avant la chute de la république romaine, des tribus relativement civilisées et relativement industrieuses avaient cherché, sur des pilotis, un refuge contre les incursions des montagnards, et fabriquaient paisiblement des haches et des couteaux de silex dans des huttes dont les castors avaient dû leur fournir le modèle.

Que de découvertes ont été suggérées par l'imitation des merveilleux objets que la nature met à notre disposition! Parmi les dispositions organiques qui n'ont pas encore été copiées par l'art humain, nous citerons le *sympograde*, animal décrit par M. Marshall dans une autre séance de *Royal Institution*, et qui se déplace dans l'eau en expulsant violemment le liquide qu'il a absorbé.

Non-seulement la sélection peut et doit agir sur la constitution des êtres, mais le régime alimentaire dans lequel l'arbitraire humain semble avoir tant de latitude, n'exerce point une action moins énergique.

Parmi les sectes religieuses et philosophiques que le soleil de la liberté a fait éclore en Angleterre, une des plus curieuses est sans contredit celle des *légumistes*, reminiscence de celle des pythagoriciens. Le révérend Haughton vient de soumettre à l'analyse chimique les déjections d'un certain nombre d'hommes faisant un usage journalier de viande. Il a trouvé que la quantité d'urée produite journellement par ces individus était, toute proportion gardée, beaucoup plus considérable que celle que produiraient, dans les mêmes circonstances, des prisonniers assujettis au régime des légumistes.

Le savant expérimentateur saisit cette occasion pour faire remarquer que les tissus organiques étant tous azotés, on peut considérer l'urée

¹ Voir l'ouvrage de M. Troyon, les *Habitations lacustres*.

comme l'état ultime auquel sont réduits dans l'organisme les éléments des tissus lorsqu'ils sont devenus impropres aux fonctions vitales.

Il en résulte que le tourbillon vital ou renouvellement est incomparablement moins actif chez les hommes qui s'astreignent à se contenter d'une alimentation incomplète¹ que chez les personnes en position de manger de la viande à discrétion.

La différence de régime alimentaire entre pour beaucoup dans les qualités spécifiques des races, et il est infiniment probable que la haute puissance productrice des ouvriers européens tient à ce que leur alimentation est infiniment supérieure à celle de leurs confrères d'Asie ou d'Afrique. La victoire est du côté des gros estomacs, non-seulement dans les champs de bataille, mais encore dans les luttes pacifiques de l'industrie. Aussi les propriétaires d'Algérie ne cachent-ils pas leur préférence pour les ouvriers français ou anglais lorsqu'ils sont acclimatés. Quoique leur salaire soit beaucoup plus élevé, le prix de revient du travail effectif est beaucoup inférieur. Le perfectionnement des agents de la production est un point au moins aussi essentiel que le perfectionnement des instruments de travail. Il est, du reste, très rationnel d'assimiler l'homme à une machine apte à produire tel ou tel effet déterminé, et produisant des résultats d'autant plus avantageux qu'il se trouve placé dans des conditions plus favorables et a été mieux préparé par une éducation professionnelle préalable.

Le révérend Haughton fait remarquer avec raison que l'homme doit produire quatre choses distinctes avec la quantité de nature nutritive qu'il absorbe et qu'il restitue au monde extérieur dans un état d'oxygénation supérieur :

1° La chaleur vitale destinée à permettre aux réactions multiples dont l'organisme est le siège de s'accomplir;

2° Le travail nécessaire à la vie organique tel que la respiration, la circulation : ce travail est lui-même considérable aussi; M. Marshall estime que celui de la respiration d'un homme ordinaire peut être comparé à celui qui est nécessaire pour soulever un poids de 400 kil. par minute.

3° Le travail destiné au déplacement ou au jeu des organes de la vie de relation;

4° Le travail de la pensée.

Comme nous l'avons indiqué dans une note de la précédente Chronique, voilà sans doute une théorie qui semblera bien matérialiste. N'est-ce pas ravalier l'intelligence, dira-t-on, que de prétendre qu'elle

¹ Au moins dans les circonstances ordinaires, car les légumistes citent des individus fort robustes et fort actifs qui paraissent suivre religieusement le régime qu'ils préconisent.

ne peut s'exercer que par la transformation d'une partie de la chaleur produite par l'oxydation des aliments ?

Le 16 janvier dernier, l'Association de secours mutuel et d'acquisition des objets nécessaires à l'alimentation établie à Liverpool, a donné un grand dîner et un bal dans la salle Saint Georges. Les invités à cette fête étaient au nombre de trois mille, et pourtant, il y a douze ans, l'Association, due à l'obscur initiative de quelques ouvriers, ne comptait que trente-deux membres, ayant sué sang et eau pour mettre en commun un capital de 1,500 fr. En 1862, le capital réuni par ces intelligents travailleurs était de 245,000 fr., possédés par plus de 4,000 membres; les recettes faites par la vente au détail des provisions de toute nature, achetées et préparées en gros, dépassaient 250,000 fr. L'économie réalisée sur ces divers articles par l'abolition de l'intermédiaire inutile des petits détaillants est au moins de 600,000 fr., c'est-à-dire de 200 fr. par tête d'associé.

La puissance de l'association est, pour ainsi dire, indéfinie, et son influence moralisatrice est immense, quand la spéculation qu'elle se propose n'est que d'assurer le bien-être de tous; elle devient alors la haute expression de la fraternité pratique.

Voici les réflexions par lesquelles notre correspondant, M. William Gilbert, termine sa lettre :

« Vous le voyez, rien n'est plus facile que de couronner l'édifice de vos associations de secours mutuels, si nombreuses dans votre pays.

» S'il est beau de s'entr'aider quand on est malade, vous confesserez qu'il est encore plus beau de s'entr'aider à ne pas devenir malade. Or, quel est évidemment le moyen le plus efficace de faire une ligue contre la maladie ? N'est-ce point de s'associer et de se réunir dans un but d'alimentation à bon marché ? Pourquoi ne pas combiner vos sociétés de secours mutuels avec des associations ménagères comme celles que j'ai vu fonctionner à Grenoble et aussi à Lyon ? Je ne comprends pas, soit dit entre parenthèses, pourquoi ces dernières ont été interrompues.

» Chez nous l'exemple est venu de Rochdale, ville intelligente et active, s'il en fût. L'initiative est partie, non pas d'en haut, mais d'en bas, puisqu'elle a été combinée par un simple ouvrier.

» M. Chamber raconte que la société commença, en 1844, avec vingt-huit membres, et que, seize ans après, elle en avait admis 3,360 par des annexions volontaires et sans secours extérieur. La crise cotonnière aura pour résultat final de donner une vive impulsion à toutes ces institutions destinées à transformer la population. Par conséquent, je ne cherche pas à prévoir ce qui sera fait dans quelques mois. Je vous dirai seulement que très récemment les sociétés coopératives de la

ville de Rochdale possédaient un capital de deux millions et demi de francs. C'est prodigieux pour une population de 40,000 habitants !

» Je vous dirai encore que les ouvriers ont établi des manufactures, en se fondant sur les principes de la commandite. En effet, est-ce que les bras, l'intelligence et l'instruction, dans un art manuel, ne constituent pas un capital susceptible d'être exploité au profit de celui qui devrait toujours être maître de soi, c'est-à-dire du travailleur. »

Nous ne suivrons pas M. W. Gilbert dans des considérations étrangères à notre but, mais nous croyons devoir ajouter, pour compléter les renseignements qu'il nous donne, que la souscription la plus efficace est sans contredit celle de la colonie de Melbourne, l'assemblée coloniale ayant voté une somme de 125,000 francs pour favoriser l'émigration, choisie parmi les victimes de la crise cotonnière. Les commissaires de l'émigration ont reçu des instructions pour accepter des sujets capables de s'appliquer aux travaux agricoles et industriels. On ne fera pas le choix en masse et par catégories, comme lorsqu'il s'agit de peupler l'Algérie avec le trop plein de nos villes, et de créer des propriétaires par décrets.

On a soin de prendre, non des premiers venus, mais ceux dont on est sûr d'avoir besoin et dont les aptitudes seront certainement utilisées.

Les polémiques dont la lettre de l'Empereur a été l'objet peuvent être considérablement élucidées par l'examen scientifique des conditions matérielles de la vie arabe comparées à celles de la vie européenne. Civiliser l'Arabe, c'est le faire renoncer à ces mœurs et ces habitudes qui sont contraires au développement de l'être humain, c'est lui donner les appétits et les facultés qui constituent l'homme civilisé ; par conséquent, c'est nier radicalement la vie nomade et patriarcale.

Le problème est évidemment d'appliquer les découvertes de la raison moderne aux conditions topographiques et climatiques de l'Algérie, c'est, s'il est permis de s'exprimer de la sorte, *acclimater nos codes et nos arts, mais ce n'est renoncer à aucun de nos principes de droit, ni à aucune de nos sciences.*

Il est singulier de voir que l'Angleterre et la France attaquent l'Afrique par les deux extrémités opposées : nos rivaux remontent vers l'équateur, que nous n'atteindrons qu'en marchant vers le sud. En attendant que nous soyons arrivés en face les uns des autres, en partant du Cap et d'Alger, nous nous rencontrerons sans doute sur les bords du Niger.

Il y a trois mois, nous annoncions le prochain départ du capitaine Magnan pour ouvrir ce fleuve mystérieux à la colonisation française, et faire de ce côté ce qu'elle a fait sur les rives du Danube. Les jour-

naux de Londres nous apprennent que les Anglais, qui nous avaient déjà devancé depuis longtemps, viennent de faire de nouveaux efforts. Le vaisseau *Investigator*, commandé par le lieutenant Lefroy, vient de revenir, sans accident, mais malheureusement sans succès, d'une expédition entreprise pour recueillir des nouvelles du docteur Bockie, que l'on supposait prisonnier dans l'intérieur des terres.

Le lieutenant Lefroy, après avoir remonté le fleuve pendant quatorze jours consécutifs, est parvenu bien au delà du point reconnu par le lieutenant Glover, et situé à onze journées de vapeur de l'embouchure. Il s'est arrêté dans les Etats d'un souverain puissant, roi ou chef de Manaba, qui lui a communiqué des nouvelles vraies ou fausses du docteur Bockie, a très consciencieusement accepté les présents qu'on lui offrait, et exprimé sa reconnaissance avec toute la grâce d'une altesse civilisée.

La clef du cours du fleuve paraît être la ville d'Ildah, place maritime située sur une montagne, à sept jours de vapeur de l'embouchure, précisément à un endroit où le lit se resserre d'une manière très notable. La population de cette capitale, qui domine tout le pays jusqu'à la mer, n'est pas de plus de 10,000 habitants. Cette agglomération ne paraît pas suffisamment puissante pour offrir des obstacles sérieux dans le cas où il serait nécessaire d'établir quelque part une station militaire ou navale.

Evidemment, la nouvelle expérience tentée par la Grande-Bretagne prouve, d'une manière surabondante, que l'entreprise rêvée par le capitaine Magnan n'est pas une chimère pour des Anglais. Le serait-elle pour des Français, comme beaucoup de membres d'une société savante ont paru le croire ?

La Société chimique s'est transportée solennellement dans la salle de la Société royale, pour entendre une lecture de M. Crookes sur le thallium. Est-ce une manière de donner gain de cause au compétiteur de M. Lamy et d'appuyer moralement une réclamation de priorité par une imposante manifestation ?

Nous avons donné *in extenso* le Mémoire de M. Dumas. Nous avons traduit fidèlement la lettre de M. Crookes ; nous ne pouvons mieux faire que de publier les documents que nous adresseront les contradicteurs de M. Crookes. Nos principes sont de donner toujours la parole aux parties intéressées et de ne jamais chercher à influencer l'opinion du public, seul juge compétent en pareille matière, et de qui les plus grandes illustrations scientifiques sont constamment justifiables.

Nous ne pouvons nous empêcher de parler encore une fois d'une polémique dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs.

M. Leveigneur d'Ornant est resté plus d'un mois sous le coup des

terribles accusations formulées par M. Warren de la Rue. Il vient de protester énergiquement, mais en termes généraux. Son contradicteur, ou, pour parler plus exactement, son antagoniste, réitère ses assertions en termes nets, précis, catégoriques. Il somme M. Levengeur d'Ornant d'indiquer les instruments dont il s'est servi pour prendre ses photographies du monde lunaire et de lui donner le lieu et la date des opérations.

Nous demandons à nos lecteurs de nous pardonner l'insistance avec laquelle nous insistons sur ce débat. Ce n'est nullement pour y prendre parti, mais nous serions obligés de nous prononcer nous-même si la réponse ne donnait point entière satisfaction à tous.

Chacun se trouve maintenant placé dans l'alternative pénible de choisir entre une *imposture* ou une *calomnie*. L'opinion doit prononcer son verdict définitif. Que les parties intéressées fournissent les documents. Elles n'auraient à se plaindre que d'elles-mêmes si on les jugeait par défaut.

Dans la dernière Chronique, nous avons à annoncer l'apparition du beau *demi-volume* contenant la théorie mathématique de la chaleur, par M. Verdet. Aujourd'hui, nous apprenons que M. Tyndall vient de réunir dans un ouvrage spécial les huit leçons qu'il a répétées devant l'*Institution royale* d'Albermarle street. Il sera curieux de mettre en rapport le mode de professer de deux savants préoccupés d'une même question et la traitant à peu près à la même époque, de côtés différents du détroit et devant des auditoires si différents. Tyndall s'adressait à un public riche et intelligent, mais ne s'occupant pas par profession de matières scientifiques, tandis que M. Verdet avait devant lui des auditeurs qui cherchaient autre chose qu'un instructif délassement dans ses savantes leçons.

Tout le monde connaît les expériences désignées, dans les cours de physique, sous le nom de l'anneau de *Trevelyan*. Faraday explique la production des sons que l'on entend, en chauffant l'appareil à un mouvement pendulaire qui accompagne le passage de la chaleur.

Cette théorie n'a pas satisfait un physicien d'Allemagne, M. Schneider, qui voit dans ce phénomène une manifestation directe de la force répulsive dont quelques astronomes cherchent actuellement à constater les effets dans les espaces célestes.

L'auteur paraît également s'être ému de la difficulté que l'on éprouve à produire des sons distincts et musicaux. Il indique une manière de les tirer bien simplement, non-seulement du contact du cuivre chaud avec le plomb, et *vice versa*, mais du cuivre rouge et du laiton, du laiton et du fer avec le plomb, du cuivre avec de l'étain et du zinc.

Voici le résumé des instructions que l'auteur donne pour exécuter

son expérience : « Je me suis servi d'un fil de cuivre de 2 mill. 5 de diamètre coupé en longueurs de 20 centimètres et sur son équilibre perpendiculairement à l'arête d'un bloc de plomb convexe. Lorsque l'on a chauffé convenablement ce système, on entend des sons aigus se produire pendant que le fil de cuivre oscille autour du point de contact. Si le poids d'une des deux moitiés du fil tend à l'emporter, on voit le fil se déplacer de ce côté jusqu'à ce que l'équilibre soit rompu. Si l'on imprime un mouvement vibratoire au moyen d'un coup sec, le bruit cesse de se produire. On peut encore placer horizontalement ce fil sur deux blocs de plomb très polis et placés à 4 ou 5 centimètres de chaque extrémité. Si le fil est paresseux, on peut provoquer la mise en mouvement par des chocs très légers. »

Ne peut-on pas rattacher la théorie de ces expériences à la transformation directe de la *chaleur en mouvement*? N'est-ce point une de ces mille modifications de ces forces qui prennent des formes sans cesse renaissantes sur le *métier éternel du temps*, pour parler comme Goethe, le Lucrèce de la science moderne.

C'est avec une vive surprise que l'on a vu la *Revue des Deux Mondes*, ordinairement veuve d'articles scientifiques, attaquer, dans son premier numéro de mars, l'immortel chantre d'Epicure, et prétendre que le magnifique hymne inspiré par la louange de la nature créatrice est arraché par le désespoir. « C'est pour fuir le monde de la politique qui le désole et le consterne, c'est pour se fuir lui-même que Lucrèce s'est précipité sans retour dans l'épicurisme.

Honneur aux grands désespérés dont les désappointements peuvent préparer au monde intelligent des joies aussi sublimes que celles que l'on peut goûter à la lecture du *Natura rerum*. Ce livre immortel ne vaut-il pas à lui seul toutes les exclamations que les triomphes de l'égoïsme et des passions vulgaires ont arrachées aux heureux des siècles, depuis qu'il y a des triomphes réservés aux causes mauvaises et des satisfactions pour tous les appétits couronnés par la fortune ?

Mais pourquoi le critique français va-t-il ranger le poète latin au nombre des contempteurs de l'amour ?

N'a-t-il pas lu, au frontispice de l'œuvre, les beaux vers que cinquante générations de penseurs ont successivement admirés, et dans lesquels Lucrèce célèbre Vénus, mère des dieux et des hommes ?

Pourquoi ajouter d'un ton dogmatique :

« Son explication matérialiste de l'origine des choses n'est pas plus chimérique que la plupart des anciennes cosmogonies ; sa morale n'est pas plus corruptrice que celle de la mythologie. Dans cette lutte de l'erreur contre l'erreur, nous n'avons donc pas à prendre parti pour l'une ou pour l'autre. »

Ce que c'est que d'avoir osé flétrir les exemples donnés par Jupiter ! ce que c'est que d'avoir osé, il y aura bientôt vingt siècles, révoquer en doute la chasteté de Vénus, la clémence de Junon, l'honnêteté de Mercure !

Il est possible que les dieux d'Homère soient morts, mais ils ont encore leurs vengeurs, et l'impunité n'est pas acquise à celui qui osa dire en face de Rome superstitieuse et servile :

*Quæ caput a cæli regionibus ostendebat
Horribili super aspectu mortalibus instans.*

Il se trouvera un critique pour démontrer, vingt siècles après, que vous avez été un des premiers inventeurs du spleen décrit, dit-on, par Sénèque, autre auteur qui, quoique stoïcien, n'a pas été plus en odeur de sainteté dans un certain monde.

On nous annonce que le *Club des Alpes* a fait paraître à Londres le premier numéro d'un journal périodique, exclusivement consacré à faciliter les excursions, qui deviennent de plus en plus fréquentes dans cette partie intéressante de l'Europe. La recrudescence du goût de ces excursions périlleuses et émouvantes ne sera pas sans exercer une heureuse influence sur les progrès de la géologie, qui recueillera nécessairement un grand nombre de faits curieux dans les excursions systématiques qui se préparent. Nous devons nous applaudir de voir que le désœuvrement des gens riches se tourne vers un but aussi intéressant pour la science. Cette *fashion* est incontestablement due au talent avec lequel Albert Smith, dont nous avons à annoncer la mort il y a environ un an, popularisa les aventures des *grimpeurs*. Les recherches d'Agassiz, de Faraday et de Tyndall, et toutes les spéculations dont la théorie des glaciers a été l'objet, n'ont pas été non plus sans exercer leur influence. Ne sera-t-il pas permis d'émettre le vœu que les Français qui ont de la fortune et du loisir se rappellent que l'annexion de la Savoie nous trace pour ainsi dire des devoirs étroits ? Il serait sans doute peu honorable pour notre amour-propre national de voir que nos émules seraient chargés de planter le drapeau de la science sur les rocs sourcilleux qui font partie de notre domaine.

Deux jours après l'équinoxe du printemps, vers lequel nous nous avançons à grands pas, a lieu l'opposition de Saturne, planète à laquelle les astrologues ont attribué, l'on ne sait pourquoi, la puissance de refroidir la terre, et par conséquent de déterminer la précipitation d'une certaine quantité d'eau atmosphérique.

Une prophétie, insérée dans le *Gardner's Chronicle*, explique que l'astre suspect prend possession de l'horizon sans aucune perte de temps, c'est-à-dire précisément au moment où le soleil nous abandonne au refroidissement nocturne.

Il est vrai, Jupiter, qui darde ses feux bénis dans le voisinage de l'*Epi de la Vierge*, ne tarde pas à paraître à son tour pour combattre l'astre ennemi du genre humain. Mais à mesure que le temps s'écoule, la distance qui sépare les deux rivaux va en grandissant, de sorte qu'ils finiront par exercer librement leur influence chacun dans sa sphère d'action, et qu'au lieu de se neutraliser ils se partageront le règne des cieux.

La lutte n'est pas moins vive entre les planètes inférieures qui sont placées en ordre inverse par rapport au flambeau du monde; car Mercure, devançant l'aurore, arrive à l'horizon vers six heures du matin, tandis que Vénus brille le soir parmi les plus belles étoiles de la Balance. L'étoile du soir indique, pour ainsi dire, la place où se trouvait à cette époque de l'année le Soleil, lorsque les astronomes de Chœops et Chepprem calculaient l'orientation des grandes pyramides !

En présence de spéculations aussi sublimes, nous aurions honte de contrôler les prédictions de M. Mathieu de la Drôme, qui ne paraît pas en veine de gagner un quine à la grande loterie de l'art prophétique.

Hâtons-nous d'ajouter que M. Bulard a été en meilleure veine, et que plusieurs coups de vent sont venus soulever les flots bleuâtres de la baie d'Alger à peu près à l'époque indiquée.

Mais le zèle de la météorologie positive n'est pas moindre. Ainsi, dans la seule ville de Iéna, nous voyons paraître presque en même temps deux ouvrages également recommandables à des titres différents, et ayant tous deux pour objet cette belle science.

Le docteur Edward Schmid, professeur à l'Université, trace à grands traits le tableau des conditions thermiques de la planète qui constitue notre domaine.

On peut se représenter, d'après ce savant, l'humanité comme vivant à la surface d'une immense sphère de substances incandescentes et recouvertes d'une enveloppe peu conductrice. Malgré la difficulté avec laquelle la chaleur traverse cette enveloppe, la terre perd chaque année une quantité de calorique suffisante pour faire fondre une couche de glace épaisse de plusieurs centimètres qui la recouvrirait complètement; mais, par compensation, elle reçoit du soleil un flux thermique irrégulièrement réparti suivant les latitudes¹ et les époques de l'année qui compense une partie des pertes précédentes. L'épaisseur de la croûte à peu près isolante qui enveloppe le noyau incandescent est tellement grande que le flux constant n'affecte pas sensiblement la température propre à chaque point de la surface. Toutes nos vicissitudes thermométriques dépendent de la quantité de chaleur que le soleil nous restitue pendant les heures où il s'élève au-dessus de l'horizon.

¹ Voir les travaux de Fourier relatifs à cette question.

Deux quantités également importantes sont encore à étudier au moyen d'expériences précises pour se faire une idée de l'équilibre mobile des températures terrestres :

1° L'énergie de la perte de chaleur et la diminution séculaire de la température moyenne qui en est la conséquence;

2° L'énergie du réchauffement produit par l'insolation et les variations diurnes, annuelles ou séculaires, qui peuvent en être la conséquence, suivant que l'intensité absolue du pouvoir échauffant du soleil éprouve des oscillations liées, par exemple, au magnétisme terrestre ou reste rigoureusement invariable.

On est naturellement conduit à se demander si l'échauffement étant moins actif que le refroidissement, il n'arrivera pas une époque, encore très éloignée, où la température moyenne de la surface terrestre sera celle des espaces célestes; alors toute l'eau sera congelée, et la vie, au moins telle que nous la concevons, deviendra naturellement impossible.

Est-ce que la lune, dont le diamètre est moindre que celui de la terre, et dont le refroidissement a été, par conséquent, beaucoup plus rapide, ne nous montre pas le sort qui nous est réservé?

Des organismes vivants peuvent-ils se produire dans un milieu exposé au froid qui paraît régner dans les espaces planétaires?

Est-il possible à la nature de constituer des êtres qui se passent d'atmosphère réfrangible?

Il serait téméraire peut-être de l'affirmer, car personne ne peut tracer les limites que doit respecter la nature créatrice.

M. Pasteur vient d'étudier la vie dans des conditions bien différentes de celles où elle se produit à la surface de la terre.

Dans la dernière séance de l'Institut, il a présenté des recherches faites, non pas sur les animaux à la base de chlore, dont nous indiquions la possibilité logique dans une précédente chronique, mais des infusoires qui vivent sans oxygène et en dehors, par conséquent, du contact de l'air. M. Guillemin donnera des détails, dans le prochain numéro de la *Revue scientifique des deux mondes*, sur la constitution de ces êtres étranges.

Mais pour revenir à la lune, nous dirons que M. Josuah Crampton, auteur des *Scènes du monde lunaire*, se range décidément du parti de ceux qui prétendent que notre satellite est inhabité.

Cet auteur trace, du reste, un éloquent tableau des paysages offerts par ce globe éteint, qu'un refroidissement progressif a déjà privé de chaleur et de vie depuis des myriades de siècles.

Au lieu d'offrir des contours gracieusement arrondis, comme les massifs alpestres, la cordillère des Andes ou l'Himalaya, les Monts lunaires lancent vers le ciel une foule de cônes abruptes qui

semblent taillés géométriquement. Les cratères semblent des cercles tracés au compas, et leurs pentes roides vierges de scories, s'élèvent comme d'immenses murailles dans lesquelles les coulées de laves n'ont pratiqué aucune brèche appréciable.

Non-seulement les objets qui environnent les voyageurs égarés dans ce monde étrange rappellent un globe qui n'est point à la terre, mais la lumière du jour possède elle-même une intensité singulière, car les rayons du soleil arrivent sans être amortis par la réfraction atmosphérique, et les ombres, d'un noir parfait, ne sont éclairées par aucune portion de lumière diffuse.

L'ouvrage de M. Murphy¹, conçu sur un plan beaucoup moins philosophique que M. Schmid, est une énumération complète des différents climats de la terre. L'auteur a réuni un nombre prodigieux de renseignements utiles aux voyageurs qui se dirigent vers un pays quelconque; mais son œuvre porte malheureusement la trace du désordre dans lequel gémît encore la climatologie moderne.

M. Pierre Beron a tracé des courbes pour indiquer le mode de la production des saisons de pays différents de la terre. On voit, suivant les heures du jour et les époques de l'année, les croissances ou les décroissances de la température de plusieurs lieux éloignés les uns des autres, et différant par les latitudes, les altitudes, les orientations, etc., etc.²

D'un autre côté, M. Schmid a publié, dans sa *Météorologie*, le tableau où Dove a résumé les températures moyennes des douze mois de l'année pour des zones parallèles à l'équateur, et situées toutes dans l'hémisphère boréal. La climatologie de l'hémisphère austral n'est pas assez avancée pour que l'on puisse faire le travail analogue.

Nous reviendrons ultérieurement sur les enseignements que l'on peut tirer de la lecture attentive de ce tableau.

Les amis des sciences naturelles auront vu avec plaisir qu'un décret impérial, en date du 25 février, est venu compléter celui du 25 janvier dernier, et améliorer la position des agents subalternes du Muséum, comme on avait déjà amélioré celle des professeurs-administrateurs. Actuellement, la rétribution du personnel actif employé aux recherches scientifiques ou au professorat est réglée sur les bases suivantes :

Professeurs, 7,500 fr.; aides naturalistes, de 2,000 à 4,000 fr.; préparateurs, de 1,500 à 2,500; jardiniers de 1,200 à 1,500.

Il serait à désirer que le budget des expériences et acquisitions, ainsi que les crédits destinés à la bibliothèque et à la publication des

¹ *Climatologie*. Coup d'œil sur les divers climats terrestres.

² Voir le chapitre Climatologie, dans l'œuvre intitulée le *Fluide de chaleur ramené comme les gaz aux calculs stœchiométriques et aux lois aérostatique, thermostatique, météorologie simplifiée*, etc. Paris. Bachelier, 1863.

Annales du Muséum, fussent ramenés au taux normal indispensable au maintien de la haute position scientifique que ce grand établissement a su conquérir.

Mais nous sommes certain qu'un troisième décret viendra prochainement compléter l'effet des deux autres.

N'est-il pas permis de voir dans cette légitime satisfaction donnée à une partie des besoins les plus essentiels du Muséum, une réponse presque directe aux accusations dont ce grand établissement a été l'objet ?

Nous ne sommes pas intervenus dans un débat dont l'issue ne pouvait être douteuse pour personne ; mais nous ne nous sommes point interdit de féliciter l'administration supérieure d'avoir donné une marque honorable de satisfaction et de confiance à des savants dont les services avaient été méconnus.

Le déchainement de certaines passions contre une des administrations collectives les plus méritantes et les plus respectables aura peut-être servi à appeler l'attention du gouvernement, non pas sur les vices de l'organisation démocratique du Muséum, mais sur l'insuffisance de son budget.

L'enthousiasme britannique pour le mariage du prince de Galles avec la princesse de Danemark a essayé de se traduire par l'emploi de la lumière électrique, qui a fait son apparition sur le Monument et à l'extérieur de Saint-Paul.

Cette dernière tentative offrait un intérêt particulier, parce qu'on avait illuminé la façade de l'est avec la lumière à la chaux de Drummond, de sorte que les deux lueurs rivales devaient lutter d'éclat ; mais, malgré de brillants préparatifs, le succès de ces perfectionnements dans les modes usités pour manifester l'enthousiasme, fut très médiocre. Les Londiniens durent reconnaître que l'électricité n'est pas encore assez docile pour se prêter aux exigences des fêtes publiques, et que les lampions sont toujours prêts à briller pour tout le monde.

Le conseil d'administration de l'Association internationale pour les progrès des sciences morales, siégeant à Bruxelles, a mis au concours la question suivante :

De la morale dans l'art ;

Par quels signes se manifeste, dans la production de la littérature, l'affaiblissement du sens moral ?

Quelles sont les causes de cet affaiblissement et quels en sont les résultats ?

Par quels moyens cette déviation des esprits peut-elle être corrigée ?

Appliquer à l'art, en général, les principes énoncés d'une manière particulière pour la littérature.

Les manuscrits, qui ne pourront excéder cent pages du format des *Annales de l'Association*, devront être remis au secrétariat de l'Association. Le mémoire couronné restera la propriété de l'auteur. Le prix consistera en une médaille d'or de 300 francs. De plus, M. Vertz s'est engagé à faire gratuitement le portrait du lauréat ou d'un membre de sa famille. On annonce, pour le 11 avril prochain, la distribution des prix accordés aux sociétés savantes à la suite des concours de 1861 et 1862. Cette distribution aura lieu à Paris, à la Sorbonne, sous la présidence du ministre de l'instruction publique. En outre, les trois sections du comité des travaux historiques et des sociétés savantes tiendront, les 8, 9 et 10 avril, des séances extraordinaires, où les membres de ces sociétés seront admis à lire les notes et mémoires qu'ils auront spécialement préparés.

— L'Académie des beaux-arts, pour rendre hommage à la mémoire d'Horace Vernet, a décidé que l'élection du membre qui le doit remplacer serait différée de six mois. Le Congrès des Sociétés savantes de M. de Caumont se réunira aussi du 18 au 25 mars, 44, rue Bonaparte.

— L'Académie des sciences morales et politiques a décerné à M. Vallet de Viriville un prix pour son mémoire sur la question des réformes administratives introduites en France par le roi Charles VII; et à MM. Nourrisson et Maurial, le prix qu'elle avait mis au concours sur cette question : *Du rôle de la psychologie en philosophie*.

— Enfin, l'Académie de médecine a pourvu au remplacement de M. Adelon, dont le décès avait laissé une place vacante dans la section d'hygiène publique et de médecine légale. C'est M. Lélut qui a été nommé.

— Le 28 mars, dans sa prochaine séance, qui aura lieu dans la salle de la Caisse d'Epargne, à l'Hôtel-de-Ville, le cercle de la Presse scientifique continuera l'examen de la question des brevets d'invention. Le débat animé auquel MM. Emile Barrault, de Douhet et Breulier ont successivement pris part, samedi dernier, fait pressentir, pour la prochaine séance, une discussion non moins vive et non moins intéressante.

W. DE FONVIELLE.

LES ANNUAIRES SCIENTIFIQUES

Il faut se réjouir, dans l'intérêt de l'étude des sciences, de la multiplication des annuaires scientifiques, qui étaient tout à fait inconnus il y a quelques années. M. Figuié a le mérite de les avoir mis à la mode. Sont venus ensuite M. l'abbé Moigno, M. de Parville, M. Dehérain, M. S. Henry Berthoud, MM. Grandeau et Laugel, pléiade de vulgarisa-

teurs intelligents, qui savent, sans rabaisser la science, la rendre aimable pour les gens du monde, accessible à tous. M. Figuiet en est à sa septième année; presque tous ses concurrents commencent la deuxième année; MM. Grandeau et Laugel sont seuls, cette fois, de nouveaux venus.

Déjà, dans un précédent numéro de ce recueil, notre collaborateur, M. Guillemin, a rendu compte de tous ces annuaires, à l'exception toutefois de celui de M. Dehérain, auquel il a collaboré avec MM. A. Duméril, de Fonvielle, E. Lamé, Félix Hémet, Menu de Saint-Mesmin, E. de Saint-Edme.

M. Dehérain et les jeunes savants qui se sont groupés autour de lui n'ont pas voulu faire une revue complète de tous les faits acquis à la science dans le cours d'une année, et concernant seulement quelques lignes ou au plus quelques pages à chacun d'eux. Ils ont choisi seulement un nombre limité de questions qu'ils ont regardées comme importantes, et ils se sont proposé de les traiter avec tous les développements nécessaires pour que le lecteur en eût une connaissance complète. C'est une bonne méthode, qui exige de la part des auteurs plus qu'un travail de simple écrivain scientifique. Il ne suffit pas de résumer les recherches d'un autre, il faut encore les comparer avec toutes celles qui ont été faites dans la même voie et montrer l'intérêt qu'elles présentent pour l'avancement des sciences. En faisant voir ce qu'elles ajoutent aux connaissances humaines, il faut signaler les nouveaux horizons qu'elles ouvrent. En général, MM. Dehérain et ses collaborateurs ont assez bien exécuté ce plan. Leur volume n'est pas une nomenclature sèche, mais une suite de tableaux intéressants. Nous indiquerons particulièrement une bonne notice de M. Dehérain sur la composition de l'atmosphère, des articles de M. Guillemin sur les petites planètes, sur les cartes écliptiques et les comètes; une notice de M. Lamé sur les diverses théories de la chaleur; des articles de M. Duméril sur la géographie zoologique; de M. Dehérain, sur les nouveaux métaux et sur l'acier; de M. Menu de Saint-Mesmin, sur le chemin de fer à patins de M. Girard, etc.

Nous ferons seulement aux auteurs le reproche d'avoir voulu peut-être embrasser trop de sujets, et de ne pas les avoir tous approfondis autant qu'il le fallait pour que leur œuvre fût durable, qu'on y eût recours plus tard comme à des monographies ne laissant plus rien à désirer, et fixant complètement l'état de la science. Quoiqu'il en soit, nous leur devons des remerciements pour la conscience qu'ils ont mise à être vrais, à voir les choses de haut sans y mêler des questions personnelles. Ils ont pris une bonne place et ils rendront des services.

J.-A. BARRAL.

TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 février

Espèce de chélonien fossile d'un genre nouveau, trouvé dans la craie du cap de la Hève, par M. Lennier.— Dans la précédente séance de l'Académie, M. Valenciennes, on se le rappelle, signalait la découverte d'un reptile dinosaurien, trouvé dans le keuper supérieur, et d'une espèce probablement nouvelle, appartenant au genre mégalosauve. Le même académicien est venu donner la description d'une espèce de chélonien d'un genre nouveau, trouvé dans les bancs de craie du cap de la Hève. C'est le savant conservateur du musée du Havre, à qui l'on doit déjà la découverte d'un ichthyosaure, M. Lennier, qui a enrichi la paléontologie de cette intéressante trouvaille.

Le squelette de la tortue dont il s'agit était empâté dans un bloc de craie, dur comme du marbre, et ce n'a point été une opération facile que de le dégager, os par os, d'une masse de plus d'un mètre cube. Disons tout de suite que le caractère spécial, saillant, qui distingue le nouveau chélonien, c'est d'avoir une côte de plus que les tortues aujourd'hui connues. Au lieu de huit côtes, il en a, ou plutôt il en avait neuf. Aussi M. Valenciennes l'a-t-il baptisé : *palæochelys novem costatus*. Diverses autres particularités de l'organisme lui ont montré que ce genre tient des *tortues molles* ou des *tryonix fluviales*, de Geoffroy, et des *chelonées* ou *tortues marines* d'Alex. Brongniart.

— *Sur la dissociation de l'eau, par M. Henri Sainte Claire Deville.*

— « Quand on verse dans l'eau 1 à 2 kilogrammes de platine fondu, on observe un dégagement abondant de gaz explosif, composé d'hydrogène et d'oxygène mêlés à une certaine quantité d'azote qui est dissous dans l'eau, ou que la chaleur met en liberté. C'est la reproduction en grand d'une expérience de M. Grove, qui décompose l'eau ou ses éléments par le contact du platine, chauffé bien au-dessous de son point de fusion. »

Tel est le fait de dissociation que M. H. Sainte-Claire Deville explique dans une communication nouvelle. Il résulte de ses expériences que la vapeur d'eau, formée au contact de l'eau et du platine, et fortement chauffée, se décompose partiellement et en proportion de la tension de dissociation qui correspond à la température du platine fondant. C'est à la présence d'une grande quantité d'azote, gaz inerte, dont le contact empêche la combustibilité du mélange explosif, et, en outre, à la vitesse du refroidissement, que M. Deville attribue la résistance de la vapeur d'eau dissociée à la recombinaison.

Et ce qui prouve bien que telle est la raison du fait étudié par l'habile et savant expérimentateur, c'est qu'il n'a pu réussir à dissocier

l'eau pure transportée, sous forme d'un courant rapide de vapeur, dans un tube de platine, chauffé à une température très élevée. Dans ce cas, l'eau se reconstitue, précisément à cause de la lenteur du refroidissement et de l'absence d'un gaz étranger de nature à produire l'extinction du gaz combustible.

M. H. Sainte-Claire Deville annonce de nouvelles expériences sur la dissociation de l'acide carbonique et sur divers gaz composés.

Sur la formamide, par M. A. W. Hofmann. — Cette substance, dont la préparation était jusqu'ici vaguement indiquée dans les ouvrages de chimie, a été obtenue par les réactions suivantes :

« Le formiate d'éthyle anhydre, saturé par l'ammoniaque sèche, fut exposé pendant deux jours à la température de l'eau bouillante, dans des tubes scellés à la lampe. En distillant le produit de la digestion, une grande quantité d'éther formique, non attaqué à cause de la faible proportion d'ammoniaque dissoute, passa d'abord, puis le point d'ébullition s'éleva rapidement, et un liquide incolore et transparent distilla enfin, mais non sans éprouver une décomposition partielle. Cette substance, également soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, est la *formamide*. »

Son point d'ébullition est entre 192° et 193°. Les acides et les alcalis la transforment en acide formique et en ammoniaque ; la distillation avec l'acide phosphorique anhydre donne de l'acide cyanhydrique. Elle ne montre aucune tendance à la cristallisation.

— *Rapport sur la machine à calculer de M. Wiberg, par M. Delaunay.* — L'Académie, sur la proposition du savant rapporteur, a donné son approbation à la remarquable invention du mécanicien suédois. Nous avons déjà eu l'occasion de dire que, grâce à la nouvelle machine à calculer, on peut former et imprimer les tables dont les nombres s'obtiennent par additions des différences de divers ordres, telles que les tables d'intérêt, de logarithmes, d'astronomie, etc. M. Delaunay en a donné la théorie et la description, qui seraient trop longues, l'une et l'autre, pour être même résumées ici.

— *Télomètre et nautomètre à prismes.* — M. Goulier a présenté un appareil ayant pour objet de déterminer la distance à un but inaccessible, par exemple celle d'un navire en mer. Il résulte de nombreuses expériences de l'auteur que, pour des opérateurs peu exercés, l'erreur maximum à craindre sur une distance de mille mètres est de quarante et même de vingt mètres.

— *Nouveau système de régulateurs de la pression de l'air et des gaz, par M. Cavallié-Coll.* — Ce célèbre constructeur d'orgues donne la description de deux systèmes de régulateurs, dont le premier, formé d'un

soufflet *angulaire*, monté sur une boîte à deux compartiments, à soupape régulatrice et à poids curseur, permet, par exemple, de régler à volonté la vitesse du mouvement de la *sirène acoustique* de Cagnard-Latour. On peut donc arriver ainsi aisément à déterminer le nombre absolu des vibrations d'un son donné. Le second régulateur *horizontal* a servi à M. Cavaillé-Coll pour une série d'expériences d'acoustique, parmi lesquelles nous citerons la détermination, par la méthode des battements, du nombre absolu des vibrations d'une suite de sons musicaux donnés par des tuyaux.

— *Sur les navires cuirassés, par M. le contre-amiral Paris.* — La note présentée par le savant marin est un exposé court et substantiel des quatre phases par lesquelles la marine militaire vient de passer en moins de quarante années. Des anciens navires à voiles, on est venu successivement aux navires à vapeur, entraînés par des roues à aubes, puis par l'hélice, et enfin aux navires cuirassés. M. le contre-amiral Paris discute les inconvénients et les avantages de ce dernier genre de navires, dont la création a été rendue nécessaire par le perfectionnement de l'artillerie.

Suivant lui, la *Gloire* est le type le plus rationnel construit jusqu'ici. Après avoir énuméré les divers éléments qui font la valeur, et aussi le prix énorme des nouveaux navires, M. Paris se demande : « En quoi ces navires modifieront-ils les guerres maritimes, puisque la perfection des obus en fait une nécessité ? Cette question est très difficile à résoudre, et si ces bâtiments sont considérés en présence les uns des autres, ils modifieront toute la tactique navale, et leur invulnérabilité a fait penser à employer le choc de leurs masses. Ils feront disparaître les navires en bois de la surface des mers ; mais ils arriveront à se détruire mutuellement, car il faut admettre comme un axiome qu'il faut craindre ses semblables, et qu'entre semblables, la force est au nombre, c'est-à-dire au budget le plus élevé.

» Ce qu'ils présentent de plus nouveau est le changement en leur faveur de la force relative de la terre et de la mer, et ils viennent se placer sur le pied d'égalité, dont le vaisseau en bois était très éloigné. Les escadres combinées n'ont fait qu'une diversion contre Sébastopol, tandis que les trois batteries cuirassées, avec leurs onze canons battants chacune, sont venues se poster à petite distance et ont réduit Kilbouroun. D'après cela, il n'y a plus de rades fermées, plus de villes du littoral protégées, puisque ces navires lancent des projectiles à cinq mille mètres de distance et ne les craignent pas à moins de cent mètres. Les débarquements, déjà rendus si difficiles par l'adoption des machines à vapeur, le sont devenus encore plus, car si l'on renfermait mille hommes ou cent chevaux dans un de ces navires, qui, dès lors,

serait trop encombré pour employer ses canons, il faudrait en sortir pour aller à terre dans des canots.

De plus, la disparition forcée des voiles entraîne à faire les trajets entiers à la vapeur, et, comme l'on n'a que cinq à six jours, à onze ou douze nœuds, ou dix ou douze jours à huit nœuds, on ne saurait aller loin sans posséder des dépôts de charbon en pays amis. Il en résulte que jamais la guerre maritime n'aura été plus localisée. »

— *Sels employés pour rendre inflammables la fibre végétale, par MM. Versmann et Oppenheim.* — Ces sels sont le sulfate et le phosphate ordinaire d'ammoniaque et le tungstate neutre de soude. Mais il y a lieu de distinguer, pour les applications industrielles, les étoffes qui sont soumises au repassage de celles qui ne le sont point. En effet, les deux premiers sels ne supportent pas, sans se décomposer, la chaleur du repassage : aussi les emploie-t-on, en Angleterre, dans les fabriques où les étoffes sont apprêtées par l'action de l'air chaud ou de cylindres chauffés par la vapeur. Le sulfate d'ammoniaque est le plus économique, puisqu'il suffit, pour l'employer, d'une solution de 7 pour 100, tandis que le phosphate exige une solution de 20 pour 100. Enfin, si le repassage est inévitable, c'est le tungstate neutre de soude qui doit être préféré. « Aucun de ces trois sels, disent les auteurs de la note, n'attaque sensiblement, ni la fibre, ni les couleurs stables des étoffes. » Le mot sensiblement laisse penser que l'application de ces procédés est encore restreinte.

— M. Ad. Wurtz a présenté ses recherches, trop spéciales pour être développées ici, sur la formation de quelques hydrogènes carbonés. Ce savant chimiste a comparé les propriétés d'un carbure formé par l'action du zinc éthyle sur l'iode d'allyle, avec les propriétés de l'amyène, qui prend naissance par l'action du chlorure de zinc sur l'alcool amylique. D'après ces expériences, le carbure en question possède toutes les propriétés de l'amyène, sans néanmoins que M. Wurtz se croie en droit de prononcer sur l'isomérisie de ces deux composés.

Enfin, pour terminer avec les travaux de chimie présentés à l'Académie dans cette séance, nous devons mentionner les études de M. E. Guignet, relatives à l'action de l'ammoniaque sur la poudre-coton. Suivant ce savant, outre la production d'une matière brune azotée, l'ammoniaque agit sur la poudre-coton de manière à donner lieu à la formation d'une grande quantité d'azotate d'ammoniaque.

Puis, un travail de M. H. Gal, sur un nouveau mode de formation des anhydrides des acides monobasiques.

— *Album météorologique de M. Coulvier-Gravier.* — Nos lecteurs connaissent les observations de M. Coulvier-Gravier, qui, depuis longues années, recense avec persévérance les météores dont le siège

réside dans les plus grandes hauteurs de l'atmosphère. Les étoiles filantes, les bolides, les aurores boréales n'ont pas d'observateur plus assidu, plus zélé. On sait aussi que, selon cet observateur, il y a entre les directions affectées par les étoiles filantes, dans leur trajectoire visible, et les phénomènes météoriques des parties inférieures de l'atmosphère, une corrélation qui semble lui permettre d'en déduire à l'avance la marche de ces derniers. C'est ainsi qu'il a prédit pour l'été de 1862 une saison sèche et chaude.

L'album qu'il vient de présenter à l'Académie a pour objet de faire ressortir les corrélations dont nous venons de parler. Il embrasse une période de 20 années, de 1842 à 1862 inclusivement. M. Coulvier-Gravier a construit la courbe et la résultante des directions des étoiles filantes pour chaque année, puis la courbe et la résultante des perturbations pour un même intervalle de temps. D'autre part, son album contient les courbes qui représentent les variations du niveau pour chaque année des eaux de la Seine, telles que les ont données les observations de l'échelle du Pont-Royal. « En comparant ces diverses courbes, dit-il, on y trouve la concordance existant entre les produits météoriques que nous subissons et les signes précurseurs fournis à l'avance par les étoiles filantes. »

Si cette concordance existe en effet, nous ne comprenons pas que les observations des directions des trajectoires météoriques puissent donner lieu à des prédictions quelconques, surtout à des prédictions de longue haleine. Tout au plus nous paraît-il que les étoiles filantes joueraient ainsi, vis-à-vis des hautes régions de l'atmosphère, un rôle analogue à celui du baromètre, lequel indique par la mesure de la pression élastique de l'enveloppe gazeuse qui nous entoure, non pas le temps qu'il fera, mais le temps qu'il fait.

— *Sur deux nouveaux types de nuages observés à la Havane, par M. Poey.*

— M. Poey donne les noms de *pallio-cirrus* et de *pallio-cumulus* aux deux variétés du premier de ces types, qu'il décrit de la façon suivante :

Leurs caractères généraux sont, ainsi que l'indique l'expression *pallium*, l'apparence d'un voile ou manteau d'une dimension considérable, d'une texture très serrée, aux bords nettement tranchés et d'une marche excessivement lente. La couleur des *pallio-cirrus* est d'un blanc-perle ; ils sont impénétrables aux rayons solaires, et la lumière diffuse qu'ils réfléchissent n'offre aucune trace de polarisation. Ils apparaissent ordinairement vers le S.-O., accusant la présence d'un courant équatorial supérieur, et déterminant la chute de la pluie. A leur approche, le baromètre baisse, le thermomètre monte, l'humidité relative augmente, et le vent ne tarde pas à souffler de cette direction.

Au contraire, les *pallio cumulus* sont de couleur noirâtre, offrant quelques traces de lumière polarisée. Ils apparaissent vers une direction opposée aux premiers, ou au N.-E. Ils accusent le courant polaire, et, à leur approche, les manifestations météoriques sont inverses de celles que nous venons d'indiquer : le baromètre monte, le thermomètre descend, et le vent ne tarde pas à souffler du N.-E.

M. Poey nomme *fracto cumulus* le second type de nuages, qui diffèrent des cumulus soit physiquement, soit quant à l'époque de leur apparition, soit enfin sous le rapport de l'état atmosphérique qu'ils déterminent.

Séance du 2 mars 1863.

Nouvel appareil pour mesurer les bases géodésiques, par M. Faye. — Après un exposé historique, fort intéressant, de la question si importante de la mesure des bases qui servent de point de départ à la triangulation géodésique, après avoir comparé les erreurs relatives obtenues dans les principales de ces opérations, à l'étranger et en France, le savant astronome et membre du bureau des Longitudes arrive aux conclusions suivantes, à savoir :

Que les bases géodésiques ne servent pas seulement de vérification, mais que leur emploi simultané a pour effet d'augmenter considérablement la précision des résultats. Sous le premier de ces points de vue, les bases doivent être distribuées aux extrémités des principales chaînes de triangles ; sous le second, elles doivent être telles qu'un côté quelconque soit le moins éloigné possible d'une base.

En outre, M. Faye est d'avis qu'il faut donner la préférence aux grandes bases (de 6,000 à 7,000 toises) sur les petites (de 900 à 3,000, etc.). Il pense qu'il vaut mieux reporter les soins, le temps, le travail nécessaires, pour atténuer le défaut de précision inhérent au système des petites bases, à améliorer la mesure directe d'une base plus longue ; et c'est en vue de ce dernier but à atteindre qu'il a cherché et qu'il propose un procédé nouveau.

On sait que les appareils employés jusqu'ici sont, ou des appareils à bout, ou des appareils à traits, qu'on observe sur le terrain à l'aide de microscope. Celui que présente et qu'a imaginé M. Faye, et que M. Brunner fils a construit, n'est ni à contact, ni à microscope. Il repose sur un artifice qui permet de reporter, du terrain au cabinet, toutes les opérations délicates. Il consiste essentiellement en un châssis métallique, muni, à ses extrémités, de tracelets du même genre que ceux qui servent à opérer des divisions d'une grande exactitude et d'une extrême finesse. De quatre en quatre mètres, le long de la ligne à mesurer, on établit des supports portant de petites plaques de cuivre bien alignées. La règle à tracelets est portée successivement devant

chaque paire de plaques, et c'est sur ces dernières qu'on fait jouer les tracelets. A la fin d'une journée d'opérations, on recueille toutes les plaques dont on peut mesurer à loisir, et dans le cabinet, les intervalles.

Des expériences ont donné à M. Faye, pour chaque longueur de huit mètres, des erreurs égales à 0^{mm},001 environ. C'est une précision égale à celle des meilleurs appareils à microscope. Pour juger de l'importance de la suppression des mesures micrométriques sur le terrain, M. Faye suppose qu'on ait à mesurer une base de douze mille mètres. Dans cette hypothèse, la nouvelle méthode présente les avantages suivants :

- 1^o Elle supprime, sur le terrain, douze mille pointés et lectures micrométriques, ainsi que les écritures correspondantes ;
- 2^o Elle permet, de recommencer, sans de nouveaux frais, l'opération entière ;
- 3^o Elle matérialise, en quelque sorte, la base elle-même et la conserve indéfiniment pour tout contrôle ultérieur ;
- 4^o On opère très près du sol, sur des supports très stables ;
- 5^o Le nombre des observateurs et des aides peut être notablement réduit.

— A la suite de la lecture de ce Mémoire, M. Leverrier a demandé la parole pour informer l'Académie que l'importante question de la mesure des bases n'a pas cessé d'être l'objet des préoccupations de l'administration. Il croit, comme M. Faye, qu'il sera fort à désirer qu'on puisse reprendre deux fois la mesure de chaque base. « Si, dans la partie micrométrique de la mesure, divers procédés, dit-il, se recommandent à un même degré, nous adhérons avec empressement à une combinaison qui aurait pour objet d'effectuer les deux mesures par des procédés distincts. »

— *Sur la ventilation des nouveaux théâtres de Paris, par M. le général Morin.* — Le but de la note présentée et lue sous ce titre à l'Académie, est de montrer quels sont les résultats obtenus par l'introduction des procédés de ventilation proposés par une commission spéciale, dont M. Morin avait été précédemment le rapporteur. Bien que le programme adopté par cette commission n'ait point été intégralement exécuté, soit par les architectes chargés de la construction, soit par l'administration des nouveaux théâtres, les résultats sont déjà très satisfaisants. L'extraction de l'air vicié et l'introduction d'air nouveau se sont faites dans des proportions voisines de celles qui avaient été posées comme limites inférieures, c'est-à-dire à raison de 30 mètres cubes par heure et par place. La température a conservé, à tous les étages, une modération et une uniformité qui ne sont point encore ce

qu'on peut obtenir, mais qu'il est permis de regarder déjà comme suffisants.

M. Morin pense que cette réserve eût été nulle si, pour des raisons d'économie mal entendue, on n'eût pas écarté plusieurs des mesures proposées. Il se plaint aussi que les agents chargés du fonctionnement des appareils ne s'acquittent pas de leur charge avec toute l'intelligence et toute la régularité nécessaires, négligence qui peut annuler les bons effets des mesures prises.

— *Expériences nouvelles sur les paratonnerres, par M. Perrot.* — Voici les conclusions auxquelles notre collègue du Cercle de la Presse scientifique est parvenu :

« 1° Le conducteur du paratonnerre ordinaire présente à l'eau du sol dans laquelle il est plongé une surface de contact tellement insuffisante pour le prompt écoulement de l'électricité d'un coup de foudre, que ce paratonnerre ne peut être foudroyé sans que son conducteur ne foudroie en même temps les objets les plus rapprochés ;

» 2° La surface immergée du conducteur du paratonnerre ordinaire, excessivement trop petite dans le cas précédent, est cependant assez grande pour livrer passage à un courant constant d'électricité, capable de neutraliser l'électricité contraire du nuage orageux qui s'approche ;

» 3° Il suffit donc, pour mettre le paratonnerre ordinaire à l'abri des coups foudroyants, toujours dangereux pour les corps voisins du conducteur, d'armer la tige de ce paratonnerre de pointes longues, divergentes, nombreuses, effilées et très conductrices. »

— *Sur la production de l'ozone par l'électrolyse, et sur la nature de ce corps, par M. Soret.* — Par la méthode de l'électrolyse de l'acide sulfurique dilué, et en opérant à une température assez basse (de 5° à 6°), M. Soret a obtenu une proportion de près de 1 partie d'ozone sur 100 parties d'oxygène dégagé. A une température plus basse, produite par un mélange réfrigérant, la proportion a doublé. La quantité d'ozone ainsi obtenue est, on le voit, beaucoup plus forte que celle trouvée par les chimistes qui ont antérieurement dosé l'ozone électrolytique. Mais M. Soret ne s'est point borné à cette expérience. Il a cherché à résoudre le problème qui divisait encore les savants sur la nature de ce corps, au moins dans le cas où il est produit par l'électrolyse. De ses recherches, il semble résulter que l'ozone n'est pas un oxyde supérieur d'hydrogène, mais plutôt un état allotropique de l'oxygène.

— *Recherches sur les affinités. — Sur la limite de combinaison entre les acides et les alcools, par MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles.* — Quand on met en présence un acide et un alcool, leur combinaison donne naissance à deux produits nouveaux : de l'eau et un éther composé. A mesure que la proportion de ces derniers s'accroît, l'action se

ralentit pour atteindre bientôt une limite fixe, qui ne correspond point à une saturation complète de l'acide par l'alcool.

D'après les nouvelles recherches des deux savants et laborieux chimistes, cette limite dépend des proportions relatives d'acide, d'eau et d'alcool qui sont en présence. Elle est indépendante de la pression et de la température, tant que le système demeure liquide, en totalité ou à peu près. L'état de dissolution dans un liquide étranger à la réaction, tel que l'acétone ou l'éther hydrique, ne modifie pas sensiblement la limite de combinaison.

MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles donnent les valeurs numériques de cette limite pour chaque système formé par des mélanges de divers acides et alcools.

—*Sur une nouvelle classe de combinaisons chimiques, par M. Nicklès.*— Il s'agit de la classe de sels quadruples que M. Nicklès étudie depuis longtemps d'une manière particulière. Le sel dont il vient d'analyser les propriétés est celui qu'on obtient en versant du chlorure de baryum dans une dissolution concentrée de butyro-acétate de plomb, et en abandonnant ensuite à la cristallisation.

Ce sel est soluble à chaud dans son eau-mère et s'en sépare par évaporation en cristallisant. Le contact des acides le décompose, et il se recouvre alors de chlorure de plomb. M. Nicklès a essayé d'obtenir d'autres sels quadruples par la substitution d'autres métaux au plomb; il n'a pu encore y parvenir.

A. GUILLEMIN.

LES NOUVELLES MACHINES LOCOMOTIVES

ET LES CHEMINS DE FER A BON MARCHÉ

A Monsieur le directeur de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES.

Monsieur le directeur,

Permettez-moi d'appeler votre attention sur le compte rendu des machines à l'Exposition de Londres, et d'y relever deux erreurs qui ont sans doute échappé à l'attention du savant rédacteur de cet article, M. Foucou.

Dans l'ordre des locomotives envoyées à Londres, et signalant (livraison du 1^{er} novembre, p. 544) les deux machines sortant des ateliers de la Société autrichienne des chemins de fer de l'Etat, M. Foucou donne à ces machines, l'une « Duplex », la destination d'un service à grande vitesse; mais la description qu'il fait de son mécanisme, en attribuant à cette machine « six roues couplées, le plus grand diamètre à l'ar-

rière », n'est ni exacte ni même possible, puisque l'accouplement des roues implique forcément la nécessité de leur donner un *égal diamètre*.

Cette locomotive *Duplex* est bien une machine à grande vitesse, avec deux grandes roues de 2 m. 05 à l'arrière; mais elle possède, ainsi que son nom semble l'indiquer, une nouveauté dans son organisme qu'il me parait utile de faire connaître, parce que la disposition combinée semble judicieuse et d'une grande importance. Quatre cylindres à vapeur, appliqués au *même* essieu moteur, sont disposés deux par deux de chaque côté de la machine et agissent sur une manivelle double, dont les deux tourillons sont aux extrémités opposées d'un même diamètre. Cette disposition mécanique a pour objet d'établir un équilibre parfait, des pièces animées d'un mouvement très rapide, afin d'annuler les réactions produites sur le centre de gravité de la machine; elle détruit ainsi les effets de lacet si préjudiciables à la voie et à la durée des pièces composant la locomotive, et qui peuvent, avec le concours de circonstances défavorables, amener des déraillements.

La seconde machine, du nom de *Steierdorf*, du système Engerth, à laquelle la *Presse scientifique* attribue quatre cylindres à vapeur, ne possède réellement que *deux* cylindres, quoique reposant sur dix roues adaptées à deux trains articulés. M. Foucou la signale comme ayant été justement appréciée par le jury pour l'excellence du travail et les perfectionnements qu'elle porte. Il ajoute que le châssis de cette machine est disposé pour lui permettre, malgré le grand nombre de ses roues, de tourner dans les courbes de petit rayon. En effet, le perfectionnement principal appliqué à cette locomotive est un système particulier d'accouplement articulé, établissant la solidarité entre les roues des deux trains, dont les essieux ne sont plus parallèles lorsque la machine est en courbe. Cette application est d'une importance majeure; elle est une solution d'un problème qui a occupé presque tous les ingénieurs et constructeurs de chemin de fer, et cette solution, si elle est pratique, constituera le plus grand perfectionnement dont la locomotive soit susceptible pour la rendre apte à remorquer de fortes charges sur les chemins de fer construits en fortes rampes et à petites courbes, dans les pays de montagnes.

L'idée d'accoupler deux essieux appartenant à deux trains distincts et convergents en voie courbe, de manière à transmettre l'action d'un essieu à l'autre, sans déranger la position relative des essieux, a pris naissance à la suite du concours de Semmering, ainsi que l'indique une brochure publiée par la *Société autrichienne des chemins de fer de l'Etat*.

En 1851, dit cette brochure, alors que les épreuves des machines

envoyées au concours avaient montré qu'aucune de ces machines ne pouvait faire un service régulier d'exploitation, les membres de la commission du concours arrivaient à conclure que le problème de la construction d'une locomotive de montagne serait bien près d'être résolu, si l'on parvenait à trouver un mode d'accouplement convenable entre essieux non parallèles.

En lisant dans le journal le *Siècle*, numéro de mai ou juin de 1853, le résultat des expériences entreprises au Semmering, la pensée de m'occuper de cette même solution m'a été suggérée. Peu de temps après, je fus en possession d'un système qui a été reconnu comme possédant toutes les qualités pratiques, et, depuis cette époque, je n'ai cessé de poursuivre la réalisation d'une puissante locomotive articulée.

Le principe sur lequel repose cet accouplement a été décrit dans le journal le *Siècle*, 15 janvier 1856, l'*Ami des sciences*, la *Science*, la *Science pour tous* et le journal l'*Ingénieur* (août 1857), et avec des dessins explicatifs dans le *Traité de la construction des chemins de fer*, par Emile With. Cependant, deux ingénieurs ont fait, en 1860, à la Société des ingénieurs civils de Paris, la communication du même procédé d'accouplement, en réclamant chacun en leur faveur le mérite de l'invention. Fort de mes droits incontestables à la propriété absolue de cette découverte, je n'ai pas cru devoir réclamer; mais la persistance que l'on semble vouloir mettre à désigner cette invention sous d'autres noms que celui de son véritable auteur, me fait un devoir de rompre enfin le silence et de découvrir la vérité; c'est ainsi que je vois avec surprise la brochure susmentionnée suivre la même voie, et attribuer à d'autres personnes, dans l'historique qu'elle présente de l'accouplement entre essieux non parallèles, cette invention, tandis que les ingénieurs du gouvernement chargés de l'examiner me reconnaissent tout le mérite de sa conception; elle est proposée pour obtenir la solidarité entre deux essieux convergents, et repose sur l'accouplement au moyen de bielles parallèles et obliques, avec interposition de balanciers portés par un faux essieu.

L'expérimentation de ce système va être entreprise sur une locomotive, et en faisant connaître les résultats obtenus, je publierai avec détail les dispositions du mécanisme, qui ne laisse maintenant, dans l'esprit des hommes compétents qui l'ont étudié avec soin, aucun doute sur l'intaillibilité de son fonctionnement.

J'ajouterai que ces mêmes ingénieurs, appelés par leur position officielle à étudier les différents systèmes de machines, donnent jusqu'à présent la préférence au mode d'accouplement que j'ai présenté sur celui de M. Pius Finck appliqué à la locomotive « *Steierdörfer* », lequel n'est que le perfectionnement du projet publié déjà en 1851 par M. Kirchweyer.

En dehors de l'exploitation des chemins de fer construits à ciel ouvert en pays de montagnes, l'application d'un système établissant la solidarité entre essieux convergents a une grande importance. Cette application permet de construire, pour le transport des marchandises sur les lignes à grand trafic, des machines de très grande puissance, à deux cylindres à vapeur, et avec l'adhérence totale due au poids de la locomotive et du tender.

Des ingénieurs, aux prises avec la difficulté de trouver un pareil système, ont tourné cette difficulté en créant des machines reposant sur douze roues, mais commandées par quatre cylindres à vapeur : je fais ici allusion au type de machines de fortes rampes du Nord, dont la *Presse scientifique* a entretenu ses lecteurs ; mais ces machines, avec leurs six essieux parallèles, offrent tous les inconvénients des systèmes rigides, et, quoique leurs essieux soient libres de faire un mouvement transversal par le jeu considérable laissé dans leurs coussinets, elles franchiront avec difficulté les courbes de petit rayon. Quoiqu'il en soit, ces systèmes de machines seront expérimentés, et il sera important d'en connaître les résultats comparatifs. J'appellerai, en temps utile, sur cette question, l'attention publique, que les transports à bon marché sur les chemins de fer intéressent vivement.

Dans le même ordre d'idées, ces machines permettront de construire, des chemins de fer économiques, qu'aucune locomotive, par le manque d'adhérence et de flexibilité, n'a encore rendu praticable. C'est surtout là le côté utile de ces nouvelles machines, qui ouvrent une ère nouvelle au développement des chemins de fer.

Veuillez agréer, monsieur le directeur, mes salutations empressées,

LUCIEN RARCHAERT.

BIBLIOGRAPHIE

Ebauche d'un glossaire du langage philosophique, par LEON BROTHIER¹.

De l'antiquité des races humaines, par M. G. RODIER².

Nous voulons aujourd'hui nous borner à recommander aux esprits sérieux ces deux ouvrages qui traitent de sujets bien différents, mais qui touchent l'un et l'autre, par plusieurs points, à la science.

MM. Brothier et Lemonnier attachent avec raison une grande importance au langage philosophique, à sa netteté ; ils croient que chez

¹ Précédé d'un Avertissement, par Ch. Lemonnier. 1 vol in-8° de XX-336 pages. Paris, Ladrangé.

² Reconstitution de la chronologie et de l'histoire des peuples primitifs par l'examen des documents originaux ou par l'astronomie. 1 vol. grand in-8° de 444 Pages. Paris, Amyot.

nombre de bons esprits, la divergence des idées tient à la confusion des mots fondamentaux en usage dans les travaux de philosophie. Ce n'est pas, d'ailleurs, le petit côté, le côté grammatical, qui les touche le plus, mais bien la grave question de la définition des mots par la profonde investigation de l'idée que le mot recèle. Sous ce couvert d'une ébauche d'un glossaire, se glisse en réalité toute une philosophie, dont la prétention, souvent justifiée, quelquefois hasardeuse, à notre sens, est d'être plus large, plus compréhensive, plus vraie, par conséquent, que toutes les autres.

Plus tard, nous reviendrons sur cette œuvre, qui, je le répète, mérite à bien des égards d'être signalée aux esprits que préoccupent les questions philosophiques.

— Quant à l'ouvrage de M. G. Rodier, sur l'antiquité des races humaines, il ne tend rien moins, s'il est fondé sur des bases rigoureuses, qu'à bouleverser de fond en comble la chronologie adoptée pour les temps qu'on peut appeler antéhistoriques et semi-fabuleux.

Les dernières découvertes géologiques assignent une date, plus reculée qu'on ne le croyait jusqu'ici, à l'ancienneté de l'homme. Mais M. Rodier précise davantage, et il se croit en mesure de démontrer, par la discussion des chronologies subsistantes et par une accumulation de preuves astronomiques, que les faits connus fournissent le canevas d'une histoire de l'humanité, embrassant plus de vingt mille années.

Il appartient aux juges compétents dans ces difficiles questions, de prononcer sur la valeur d'un travail qui présente toutes les apparences d'une œuvre savante et consciencieuse, mûrie par un esprit impartial.

ANÉDÉE GUILLEMIN.

APPLICATION DE LA CHAMBRE CLAIRE

A LA PHOTOGRAPHIE.

A monsieur Barral, président de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES.

J'ai l'honneur de vous envoyer un exemplaire d'une lettre que le célèbre astronome Carlini m'envoyait, de Milan, le 9 août 1856, au sujet de l'application de la chambre claire aux lunettes, pour obtenir des panoramas de montagnes sur une grande échelle avec la plus grande exactitude; vous en reconnaîtrez toute l'importance pour la géographie, et je ne doute pas que la *Presse scientifique*, qui répand toutes les choses utiles, ne s'empresse de faire connaître aux savants des deux mondes cette importante application, qui, je crois, pourra encore être étendue à la photographie.

Dans le premier cas, l'image du faisceau lumineux réfléchi tombe seul

sur le papier, et, dans le second, c'est le foyer réel du même faisceau lumineux réfléchi qui tombe sur la surface sensibilisée.

Vous reconnaîtrez facilement que le prisme doit être muni de vis micrométriques de précision, afin qu'il puisse satisfaire à ce double but.

Je n'entre pas dans les détails de la construction de l'appareil, l'art saura prendre les dispositions opportunes beaucoup mieux que je ne saurais dire. Vous pourrez donner bientôt un exemple splendide de cette application au dessin et à la photographie, en produisant le panorama des environs de Paris.

Il n'est pas nécessaire d'ajouter que les vues pour ainsi dire microscopiques peuvent être reproduites sur une échelle aussi grande que l'on voudra.

Voici la lettre de M. Carlini, dont parle notre savant correspondant :

« Milan, 9 août 1856.

» Jaloux de contribuer, autant que cela peut dépendre de nous, à l'exécution du projet si rationnel d'observations météorologiques que vous avez proposé, pour les provinces vénitiennes, je vous adresse, d'accord avec M. l'abbé Capelli, le recueil de tout ce qui a été publié chez nous relativement à la météorologie ; je désirais satisfaire à la demande que vous m'aviez faite de vous procurer un dessin qui représentât le mode que j'ai adopté pour appliquer la chambre claire à une lunette (*canochiale*) ; mais, ayant rencontré beaucoup de difficultés pour représenter les minutieux détails de l'appareil, j'ai pensé qu'il valait mieux construire un modèle en carton, que je vous envoie.

(L'appareil envoyé, dont M. Zantedeschi donne un dessin, se composait d'un tube de 24 centimètres $1/2$ de longueur, portant une combinaison terrestre à quatre lentilles ; la longueur locale de l'objectif est de 70 centimètres, l'ouverture a 53 millimètres. L'observateur place l'œil sur une fente convenablement placée, qui reste à peu près horizontale quand l'objet qu'on veut dessiner n'est pas très élevé.)

• Dans l'application de cet appareil il faut remarquer principalement deux choses :

• 1° On sait que, dans les lunettes bien construites, le trou où se place l'œil est à une distance du centre de la lentille oculaire

$= \frac{f}{F} (f \mp F)$, f étant la distance locale de cette lentille et F celle de

l'objectif, et cela, dans le but de concentrer les faisceaux lumineux dans le plus petit espace possible (Fantini, Stromenti Ottici, page 75). Maintenant, quand on applique à la lunette la chambre de Wollaston, il faut porter la dernière lentille jusqu'auprès du prisme de cristal, et

disposer les choses de manière que le point de la concentration des rayons tombe auprès de la fente après que la réflexion a eu lieu.

» 2° Pour que le dessin des images projetées sur le papier soit bien net, il est nécessaire que le degré de clarté soit autant que possible le même sur les images mêmes et sur le papier où l'on dessine. Pour obtenir cette sorte d'équilibre de clarté, on se sert d'un paravent que l'on peut placer à des distances, plus ou moins rapprochées du lieu où l'on dessine.

» Il y a déjà bien des années, j'avais entrepris de faire le panorama des montagnes que l'on voit de notre observatoire, et, pour cela, j'avais fait construire l'appareil dont il est ici question, en me servant d'une chambre claire que le professeur Amici m'avait donnée.

» C'était vers 1818 ou 1819. Si j'avais eu la patience de terminer ce travail, j'aurais obtenu un panorama de 20 mètres de développement. En 1821 et 1822, ayant été chargé de prendre part aux travaux de la mesure de l'arc du parallèle moyen, je portai mon appareil à Turin, et je dessinaï les contours du mont Rose, que je communiquai à feu le général Welden, qui l'inséra dans son ouvrage : *der Monte Rosa, eine topographische und natur-historische Skizze... herausgegeben von Ludwig Freichery von Welden... mit einer topographischen Karte mehreren Steinnachdrücken, Wien, 1824, gedruckt und verlegt bei Carl Gerold*, où dans la planche II, il porte l'inscription *mit der Camera lucida gezeichnet*. Il ne cite pas mon nom; mais on ne peut dire qu'il ait voulu s'approprier mon travail, puisque dans le titre de l'ouvrage il s'intitule seulement comme *herausgeber*.

» Je parlai encore de cette application dans un discours lu à la réunion de l'Institut royal, Institut lombard, du 26 novembre 1840, *su cto che ancora mancherebbe ad una completa descrizione geografica del nostro paese* (Sur ce qui manquerait encore à une complète description géographique de notre pays). (*Giornale del Istituto e Biblioteca italiana*, tome 3°.) A la fin de ce discours, après avoir soumis à l'examen le degré d'exactitude du panorama de Milan fait par Keller, à la vue armée d'une simple lunette, j'ajoutai : « Pour obtenir des panoramas de montagnes sur une grande échelle et avec la plus grande exactitude, et suivant le principe à l'aide duquel le professeur Amici est parvenu à obtenir le dessin de petits objets agrandis par ses surprenants microscopes, je fis appliquer une chambre claire à une bonne lunette, dont le champ, subdivisé par un micromètre, présente toujours à l'œil un espace déterminé qui sert d'échelle. A l'aide de ce mécanisme, tout le monde peut relever, avec la plus grande précision, le contour d'objets très éloignés et à peine perceptibles à l'œil nu. »

« En publiant ce précieux document inédit, dit M. Zantedeschi, je crois rendre un service à la science et aux arts. Aujourd'hui qu'on

veut faire une carte géographique de la Péninsule, qui présente tous les caractères d'exactitude et de précision, les auteurs de cette carte ne pourront se procurer les contours exacts des montagnes et des Alpes qu'en se servant de l'appareil du célèbre astronome Carlini, dont nous déplorons la perte. Les photographes trouveront encore une application très utile de la chambre claire à la lunette pour les panoramas des vues lointaines, avec toutes les gradations de la perspective aérienne, qui peuvent seulement être obtenues géométriquement. Il suffit pour cela de substituer le papier sensibilisé au papier ordinaire.

» Je désire encore rappeler que, dès 1856, j'avais publié, dans les *Actes de l'Institut de Venise*, un projet de météorologie que je voudrais pouvoir mettre en comparaison avec ceux de la Société lombarde et de la *Giunta government* en 1862. »

Padoue, 25 février 1863.

ZANTEDESCHI.

ÉTUDES PHILOSOPHIQUES

SUR L'ENSEMBLE DU *Cosmos* D'A. HUMBOLDT¹

VI. — LA TERRE (suite)

Phénomènes biologiques. — Phénomènes Chimiques. — Formation graduelle de la méthode scientifique.

Passons maintenant à la chimie : cette science, née, pour ainsi dire, à la fin du dix-huitième siècle, forme la transition la plus nette possible entre le monde inorganique et le monde organique; car la notion la plus claire qu'on puisse se faire de la vie consiste à l'envisager comme le résultat d'un mouvement intestin de composition et de décomposition, à la fois continu et général. Les phénomènes chimiques sont les plus particuliers et les moins indépendants parmi tous ceux que nous présente le milieu ambiant. Ils exigent pour se développer un concours tout spécial de la part des agents qu'étudie la physique. Si nous nous reportons, par l'imagination, aux époques de la fluidité primitive de la terre, alors se trouvaient réalisées les conditions du plus vaste système d'opérations chimiques qu'il nous soit permis de concevoir, depuis les plus gigantesques cataclysmes jusqu'aux opérations délicates et graduelles qui ont produit les corps organisés; mais ces vastes conflits chimiques ont cessé avec les causes qui les produisaient, et nous

¹ Voir la *Presse scientifique des deux mondes*, tome II de 1862, pages 276, 338 470, 613 et 687; tome I^{er} de 1863, page 293.

n'en avons qu'une représentation bien imparfaite dans nos combustions et fermentations.

Ainsi, tandis que nous voyons sans cesse encore tant d'actions mécaniques, thermologiques, électriques, etc., s'accomplir sous nos yeux, il ne se développe plus d'actes chimiques apparents ou permanents (en faisant abstraction de ce qui se passe dans les corps vivants), notre globe ayant pris sa constitution définitive. Cette absence de phénomènes bien tranchés a été un des plus grands obstacles à la création de la chimie, et l'esprit humain a déployé la plus merveilleuse sagacité dans cet ordre de connaissances, la plupart des phénomènes ayant ainsi dû être essentiellement d'institution artificielle, autrement dit des phénomènes de laboratoire. J.-J. Rousseau disait : *Que le chimiste me tire seulement un morceau de chair de son creuset*. La science peut déjà répondre à ce sophiste que, malgré la compression exercée par certains centres savants, elle commence à surprendre le secret du travail de la nature même dans la classe de productions dont il s'agit, depuis que des procédés subtils et délicats ont remplacé les moyens grossiers et violents des anciens chimistes; c'est ainsi, par exemple, que M. Whoeier a composé de toutes pièces une matière organique¹.

Malgré la grande difficulté de l'objet de la chimie on est pourtant, parvenu déjà à une foule de précieuses acquisitions; on sait prévoir les résultats d'un nombre considérable de conflits chimiques, et même la grande loi des proportions définies permet de renfermer ces résultats dans des limites numériques d'une précision rigoureuse. Nous possédons une analyse complète de l'air et de l'eau, ces deux fluides qui, mélangés à divers degrés, sont indispensables à l'existence de tout corps organisé, et beaucoup de modificateurs importants de l'organisme ont été étudiés, en sorte que nous avons une théorie assez satisfaisante du milieu terrestre. Enfin, la chimie a augmenté l'action de l'homme sur la nature à un degré trop généralement connu et apprécié pour qu'il soit nécessaire de le faire ressortir.

Il manque à cette belle science une classification vraiment naturelle, et une fusion convenable entre la chimie dite organique et la chimie inorganique. Il faut, d'ailleurs, renoncer aux utopies irrationnelles des géomètres, qui voudraient faire de la chimie un problème de mécani-

¹ Il est, au reste, parfaitement ridicule de se poser la question de la formation instantanée et de toutes pièces, soit d'un animal, soit d'un végétal, soit seulement d'une partie organisée quelconque, puisqu'il y a dans tout cela développement graduel et successif, comme on le voit dans les couches concentriques par lesquelles on détermine l'âge d'un chêne. Ce qu'on peut tout au plus chercher, c'est le mode de formation des germes; ainsi réduite, la question peut bien n'être pas plus soluble, mais du moins elle est posée raisonnablement, et elle se trouve débarrassée de quantité de difficultés que l'on objecte aux partisans de la *génération spontanée*, ou qu'ils s'imposent eux-mêmes fort mal à propos.

que rationnelle, et auxquelles Humboldt semble attacher une certaine valeur.

Dans l'état actuel de nos connaissances, on n'est pas encore en mesure de réduire à une seule et même loi les deux espèces de forces attractives : celle qui agit à des distances appréciables, comme la pesanteur et la gravitation, et celle qui n'agit qu'à des distances incommensurables, comme l'attraction moléculaire ou attraction de contact.

(*Cosmos*, IV, 16.)

Chaque science doit conserver son indépendance et son autonomie, être la seule juge de l'emploi des matériaux que lui fournissent ses voisins, et ne jamais aspirer non plus à les gouverner ; rien n'est plus préjudiciable que ces empiétements tyranniques des sciences les plus simples sur les plus compliquées, que ces empiétements proviennent d'ailleurs de l'orgueil académique ou d'une disposition désintéressée à organiser, dans le domaine spéculatif, une chimérique unité ; c'est en cela que consiste proprement ce qu'on nomme *matérialisme*, car il y a ressemblance parfaite entre celui qui veut expliquer la vie ou l'intelligence, uniquement avec de la chimie ou de la physique, et le mathématicien qui prétend absorber dans son domaine la physique et la chimie ; ces deux tendances sont également vaines, et l'on sait très bien, par exemple, que la fatuité algébriste n'aboutit en général qu'à prédire le passé, c'est-à-dire à retrouver péniblement dans les formules les résultats des travaux vraiment originaux, de manière, cependant, à décourager souvent les inventeurs.

C'est ici le lieu de signaler une disposition également vicieuse, qui consiste à introduire dans les sciences inférieures l'esprit et la méthode des sciences supérieures, en vue, toujours, d'arriver à assimiler des catégories de phénomènes qui, certainement, sont irréductibles les unes aux autres ; cette aberration, qui forme le fond réel de ce qu'on nomme le *spiritualisme*, doit être jugée encore plus sévèrement que la précédente, car elle est éminemment rétrograde et elle tend au rétablissement de l'antique manière de philosopher, comme on peut le voir aujourd'hui dans les creuses spéculations des partisans de *la vie universelle*, lesquelles nous reculent même jusqu'au fétichisme, comme nous l'avons déjà fait remarquer, en dépit de la séparation à jamais acquise, et que la science a eu tant de mal à effectuer, entre la nature inorganique et la nature organique. Bien loin de simplifier les études, des rapprochements de cette espèce les compliquent et masquent ce qu'il y a d'essentiel à analyser dans les phénomènes. On sait de quelles déceptions les alchimistes ont été victimes, précisément pour s'être obstinés à tendre leurs filets trop haut. Nous ne craignons pas d'affirmer que le long retard qu'a éprouvé la formation de la chimie tient surtout aux notions fausses que l'on se faisait de l'existence de la ma

tière. Comment, par exemple, ceux qui regardaient les métaux comme des êtres vivants s'accroissant par intussusception et les mines comme de véritables végétations, auraient-ils pu arriver au moindre résultat pratique ou théorique ?

Voici quelques réflexions fort judicieuses de Humboldt qui achèveront de faire comprendre notre pensée :

Le vague du langage, la confusion de la nomenclature, transportée d'une science dans l'autre, ont conduit à des vues erronées et à des analogies trompeuses. Le progrès de la zoologie a longtemps été mis en question, parce que l'on croyait que, dans les classes inférieures du règne animal, comme dans les classes les plus élevées, les mêmes fonctions réclamaient toujours une conformation analogue d'organes. La botanique surtout a eu à souffrir de ces préjugés. L'histoire du développement des mousses, des fougères, des algues, des lichens, des champignons, a été obscurcie par suite de l'illusion qui faisait voir des analogies avec la génération des animaux.

(Cosmos, II, 434.)

Revenons à la chimie. Nous avons dit que cette science manquait de classification ; il devient de plus en plus urgent de combler cette lacune, car, journellement, une foule de faits nouveaux viennent enrichir et, à beaucoup d'égards, encombrer les traités de chimie. La biologie et la sociologie nous offriront ci-après deux modèles admirables d'une distribution des êtres suivant leurs relations les plus directes de succession et de similitude, et il y a lieu d'espérer, dans la science actuelle, une opération semblable ; c'est pourquoi nous croyons utile d'entrer ici dans quelques développements sur ce grand sujet.

La classification de tous les corps en familles naturelles est une question capitale, à laquelle doivent concourir tous les efforts de la science ; l'utilité d'un pareil travail peut être envisagée sous quatre aspects principaux : 1° cette classification aide puissamment la mémoire et facilite, en conséquence, l'étude. Ainsi, connaissant tel corps qui peut être considéré comme le type d'une famille, on connaîtra en quelque sorte d'avance les propriétés des autres corps de la même famille. La connaissance du soufre fait presque deviner les caractères du sélénium et du tellure, comme en botanique, la fleur de la giroflée rappelle celle du chou, du raifort, de la moutarde, enfin, de toutes les plantes crucifères¹ ; 2° l'existence de semblables corps en un lieu peut faire conclure, avec beaucoup de probabilité, à l'existence des autres corps de la même famille dans le même lieu ; de même qu'en botanique la présence d'une labiée peut faire soupçonner la présence d'au-

¹ Nous tirons nos exemples de l'essai de classification chimique de MM. Ampère, Despretz et Lassaigue, ci-après examiné.

autres corps de la même famille, là où se rencontrent des chlorures, on pourra facilement rencontrer des iodures et des bromures; le soufre accompagne fréquemment le sélénium; 3° les corps d'une même famille jouissant ordinairement de propriétés analogues, on pourra substituer beaucoup de ces corps les uns aux autres dans leurs usages. C'est ainsi que les bromures et les iodures peuvent, dans beaucoup de cas, être employés dans les mêmes circonstances que les chlorures; les composés du sélénium pourront remplacer les composés du soufre; le silicium pourra jouer un rôle analogue à celui du carbone vis-à-vis du fer, et fournir une sorte de nouvel acier, ainsi qu'on le voit par une découverte récente. C'est par un effet tout pareil que les familles les plus naturelles, en botanique, jouissent de propriétés médicinales semblables, et que la différence porte, non sur la qualité, mais sur la quantité d'action. Ainsi, les malvacées sont mucilagineuses, les crucifères antiscorbutiques, et les labiées aromatiques et excitantes; 4° enfin, la classification des corps par familles naturelles fait comprendre, pour ainsi dire d'un coup d'œil, non-seulement ce qui a été fait, mais ce qui reste encore à faire et à découvrir; elle encourage l'esprit à la recherche pour combler les lacunes qui existent encore dans la science.

Deux tentatives remarquables de classification chimique ont été faites; la première, due à Berzélius, consiste à ranger les corps en une série telle que chacun soit électro-négatif relativement à tous ceux qui le précèdent, et électro-positif envers tous ceux qui le suivent. Au premier abord cette idée semble très satisfaisante, puisque non-seulement elle fournit des groupes très nettement définis, mais encore une véritable hiérarchie entre ces groupes; malheureusement, on est loin d'avoir établi la permanence du caractère électrique dans toutes les circonstances possibles, et, en outre, ce caractère, quelle que soit son importance en chimie, est d'une nature physique et n'est point véritablement chimique; en sorte que le classement dont il s'agit peut bien satisfaire à quelques besoins isolés et partiels, mais ne doit nullement être regardé comme une solution du problème, solution qui ne peut être obtenue qu'en se plaçant au cœur même de la question.

La seconde tentative, due à MM. Ampère, Despretz et Lassaigue, a le mérite de procéder par des caractères essentiellement chimiques; aussi est-elle bien supérieure à la précédente, et, à plus forte raison, à cette grossière distribution des corps en métalloïdes et métaux qui est encore restée classique; ce qu'on peut lui reprocher, c'est d'abord de n'offrir aucune hiérarchie ou sériation entre ses groupes, et ensuite d'attacher une importance trop excessive à la considération des corps simples; on n'y rencontre pas non plus une suffisante harmonie entre le nombre des coupes et le nombre des objets à ranger, les 53 corps simples qu'elle considère présentant un plus grand nombre de divisions

principales que ne nous en offriront ci-après les hiérarchies animale et sociale, relatives pourtant à des objets autrement nombreux et variés¹.

Nous terminerons nos considérations sur la chimie en indiquant la part qui lui est dévolue dans la formation de la logique humaine ; il existe dans le système de la méthode positive une partie fort importante que la chimie devait porter au plus haut degré de perfection : il s'agit du grand art des nomenclatures rationnelles dont la chimie, par la nature même de son objet, présente de plus parfaits modèles qu'aucune autre science.

Toutes les fois que plusieurs objets peuvent être envisagés sous un point de vue prépondérant et commun à chacun d'eux (tel est éminemment le point de vue de la composition en chimie), il y a lieu de désigner ces objets par des noms systématiques ; cet ingénieux artifice logique facilite puissamment la combinaison des idées ; par exemple, l'expression sulfate de potasse représente sous la forme la plus concise un résumé fidèle des principaux caractères de la substance que l'on désignait autrefois sous le nom bizarre et insignifiant d'*arcanum duplicatum*, car elle indique, par sa composition même, la combinaison en proportions définies qui a lieu entre l'oxyde de potassium et celui des acides fournis par le soufre, qui est doué du plus haut degré d'oxygénation ; de plus, cette formule rappelle que l'acide sulfurique joue un rôle électro-négatif dans la combinaison, et la base du sel un rôle électro-positif.

Quelque incontestable que soit, historiquement, l'influence de l'école de Condillac sur l'esprit des illustres fondateurs de la nomenclature chimique, il n'en reste pas moins vrai qu'un peu de chimie ou de mathématiques apprendra mieux ce que c'est qu'une *langue bien fait*, que tous les traités d'idéologie du monde ; les idéologues ont d'ailleurs infiniment exagéré la portée de leur point de vue et sont même allés jusqu'à l'utopie ; on ne saurait espérer d'avoir jamais dans les études relatives à la vie des nomenclatures aussi parfaites qu'en chimie, car à mesure que les phénomènes se compliquent et se particularisent, ils perdent leur indépendance et présentent une multitude d'aspects variés et incircons crits, en sorte qu'il devient de plus en plus difficile de les assujettir à un système uniforme de dénominations.

¹ Cette classification renferme les quatorze familles suivantes : *Chloroïdes*, chlore, brome, iode, fluor ; *Sulfuroïdes*, soufre, sélénium, tellure ; *Carbonoïdes*, carbone, bore, silicium ; *Azotoïdes*, azote, phosphore, arsenic ; *Chromoïdes*, chrome, vanadium, tungstène, molybdène, tantale, titane ; *Stannoïdes*, étain, antimoine, osmium ; *Auroïdes*, or, iridium ; *Platinoïdes*, platine, rhodium ; *Argyroïdes*, argent, mercure, palladium ; *Cuproïdes*, cuivre, plomb, cadmium, bismuth ; *Ferroïdes*, fer, cobalt, nickel, zinc, manganèse, unire, cérium, lanthane ; *Aluminoïdes*, aluminium, thorium, glucinium, zirconium, yttrium ; *Baroïdes*, barium, strontium, calcium, magnésium ; *Potassoïdes*, potassium, sodium, lithium.

tions, à moins de prendre de ces mots *longs d'une toise* comme on en trouve quelquefois en histoire naturelle, et qui sont d'un usage aussi impossible qu'inutile.

ALPHONSE LEBLAIS.

ACTION RÉCIPROQUE DES PROTOSELS DE CUIVRE ET DES SELS D'ARGENT¹

Berzélius a proposé de préparer certains protosels de cuivre à l'aide des sels d'argent. « Il est probable, dit-il, que le meilleur moyen pour obtenir les oxyseles cuivreux consiste à décomposer le chlorure cuivreux par les sels argentiques neutres. » (Berzélius, t. iv, p. 144, dernière édition.)

En terminant son mémoire sur les sulfites de cuivre, M. Péan de Saint Gilles indique, dans une note, qu'il a essayé sans succès le moyen proposé par Berzélius. Il s'exprime ainsi : « La réaction du nitrate d'argent, conseillée par Berzélius, ne donne lieu qu'à la production de nitrate cuivrique avec dépôt d'argent métallique. » (*Annales de chimie et physique*, t. XLII, 1854.)

M. Péan de Saint-Gilles n'a pas insisté autrement, que nous sachions, sur la réaction dans laquelle le protochlorure de cuivre a réduit le nitrate d'argent.

La solubilité simultanée de plusieurs sels de cuivre, protosels et bisels, ainsi que de plusieurs sels d'argent dans l'ammoniaque liquide, l'existence et la stabilité de quelques protosels de cuivre à la faveur d'un excès d'ammoniaque, enfin la réduction de la plupart des sels d'argent par ces mêmes protosels de cuivre, toujours en présence de l'ammoniaque liquide, nous ont semblé fournir autant de circonstances dignes d'examen.

Aujourd'hui, nous nous bornerons à exposer la réaction réciproque des protosels de cuivre et des sels d'argent, dissous les uns et les autres dans une liqueur saturée d'ammoniaque. Nous nous sommes convaincus que cette étude conduisait à des faits intéressants pour l'histoire des sels de cuivre et qu'elle avait une importance réelle pour l'extraction et la purification de l'argent.

Lorsqu'on dissout un bisel de cuivre par un grand excès d'ammoniaque, et qu'on verse cette liqueur, d'un bleu plus ou moins intense, sur du cuivre métallique, en se mettant à l'abri du contact de l'air, on observe que tous les bisels franchement solubles dans l'ammoniaque,

¹ Nous avons donné, dans le dernier numéro de la *Presse scientifique des deux mondes*, une courte analyse du travail de MM. Millon et Commaille, d'après l'extrait publié dans les *Comptes rendus* de l'Académie. L'article ci-dessus est la reproduction intégrale de ce travail.

nitrate, sulfate, phosphate, acétate, oxalate, tartrate, chlorure, etc., dissolvent une quantité notable de cuivre et donnent naissance à des protosels difficiles à isoler, bien qu'ils manifestent quelquefois leur présence par une décoloration complète de la liqueur. Mais quand même la décoloration n'est pas entière, l'existence du protosel peut toujours être constatée, en faisant tomber la solution ammoniacale cuivreuse dans la solution aqueuse de l'acide que renferme le sel : ainsi, en réduisant le sulfate de bioxyde de cuivre ammoniacal par du cuivre métallique, et en versant cette solution dans l'acide sulfurique étendu, on voit apparaître un précipité presque blanc, mais qui aussitôt se colore en jaune foncé, puis en rouge ; et, comme résultat final de cette réaction, on trouve qu'il s'est reformé du cuivre métallique et du sulfate de bioxyde de cuivre. Le cuivre ainsi précipité est amorphe et d'une ténuité extrême ; il possède, au moment de sa précipitation, la couleur rouge du cuivre pur, qu'il ne tarde pas à perdre au contact de l'air ; mais il reprend l'éclat métallique par le frottement.

Cette réaction est celle qui se produit avec la plupart des acides. Ainsi, le nitrate, le phosphate, l'oxalate, le sulfate, le tartrate, que nous avons examinés, donnent tous plus ou moins rapidement naissance à du cuivre.

Le chlorure et l'acétate se distinguent des sels précédents en ce qu'ils forment un protosel d'une stabilité prononcée.

Que l'on verse, par exemple, de l'acétate de bioxyde de cuivre ammoniacal, réduit par un contact plus ou moins prolongé sur du cuivre métallique, dans de l'acide acétique concentré, il se fera un précipité de protosel, blanc, cristallisé en prismes grêles et accolés, assez fixe pour être étudié, bien qu'il soit influencé rapidement par le contact de l'air. Ce composé nouveau sera examiné dans un travail ultérieur.

Avec le bichlorure de cuivre, on arrive, dans des conditions analogues, à obtenir un protochlorure blanc, décrit par tous les auteurs, et dont la stabilité est encore plus marquée.

Comme nous avons le plus grand intérêt, pour les recherches qui vont suivre, à connaître toutes les conditions qui se rattachent à la production de ce protochlorure de cuivre, il convient d'entrer ici dans quelques détails.

Le protochlorure de cuivre ne se forme pas seulement par la réaction du bichlorure de cuivre ammoniacal sur le cuivre métallique, il se produit encore en abondance quand on remplace l'ammoniaque par de l'acide chlorhydrique ou du sel marin. On remplit de tournure de cuivre un ballon de dimension suffisante, puis on le ferme avec un bouchon portant deux tubes, deux fois recourbés, à angle droit ; l'un de ces tubes plonge par une branche jusqu'au fond du ballon, tandis

que la branche extérieure est assez longue pour faire siphon. Ce tube est destiné à l'introduction et à la sortie des liquides. L'autre tube traverse le bouchon par sa courte branche, et, par l'autre plus allongée, se relie extérieurement à un aspirateur. Celui-ci étant mis en marche, la branche extérieure du premier tube est plongée dans la solution destinée à réagir sur le cuivre métallique.

Quand le ballon est presque entièrement plein, on ferme le tube adducteur au moyen d'un caoutchouc solidement lié sur une baguette de verre; la branche externe de l'autre tube est séparée de l'aspirateur et plongée dans le mercure: une fois la réaction terminée, on expulse le liquide en amorçant le tube qui fait office de siphon, et si l'on tient à se préserver de tout contact de l'air, on a soin de faire arriver, au lieu d'air, de l'hydrogène ou de l'acide carbonique, par l'extrémité libre du deuxième tube.

Il est bon de maintenir le ballon à une douce température, pour que la réaction se fasse rapidement; elle se ferait encore à froid, mais elle ne serait complète qu'après plusieurs jours. Avec la solution de bichlorure de cuivre dans l'acide chlorhydrique ou dans le sel marin, la liqueur brunit d'abord et se décolore complètement, en laissant déposer des cristaux, quelquefois volumineux, et toujours d'un blanc parfait. Avec la solution de bichlorure de cuivre dans l'ammoniaque, il est rare d'arriver à la décoloration, mais le protochlorure ne s'en forme pas moins en grande abondance.

Voici des nombres qui préciseront les faits :

25^{cc} d'une liqueur incolore de protochlorure de cuivre, obtenue par l'action du cuivre métallique sur une dissolution de chlorure de cuivre dans l'acide chlorhydrique concentré, a donné par les procédés ordinaires d'analyse, 2^{gr},33 de bioxyde de cuivre, soit 93^{gr},3 de cuivre métallique par litre. Cette solubilité du protochlorure de cuivre ne s'obtient qu'à la faveur d'un grand excès d'acide chlorhydrique, car un litre de cette même liqueur renferme 235^{gr},8 de chlore.

10^{cc} d'une solution de protochlorure de cuivre obtenue sur du cuivre métallique à la faveur du bichlorure de cuivre additionnée de sel marin, nous a donné une quantité de bioxyde de cuivre correspondant à 135^{gr},4 de cuivre métallique par litre de liqueur.

Quant à la quantité de protochlorure de cuivre, obtenue par le bichlorure de cuivre ammoniacal, sous l'influence du cuivre métallique, elle variait notablement avec la concentration de l'ammoniaque.

L'ammoniaque marquant 18° à l'aéromètre de Cartier donnait une liqueur dans laquelle on trouvait 92,8 de métal à l'état de protochlorure; avec l'ammoniaque à 21 degrés, la quantité de cuivre, à l'état de protochlorure, s'élevait jusqu'à 139,8; enfin, de l'ammoniaque à 18

degrés, étendue de son volume d'eau, ne fournissait pas au delà de 74,4 de cuivre par litre de solution.

Le poids de protosel en dissolution peut être considérable, même quand la liqueur est encore très bleue, le pouvoir colorant des bisels de cuivre ammoniacaux étant énorme ; nous avons vérifié, en effet, que la différence entre la quantité de cuivre à l'état de protosel et du cuivre total ne s'élevait qu'à quelques fractions de gramme dans des liqueurs encore colorées.

Il résulte des données précédentes que le bichlorure de cuivre additionné d'ammoniaque à 21 degrés constitue la liqueur la plus propre à concentrer les effets des protosels de cuivre. Cette circonstance, jointe à la stabilité de la solution, fait que nous lui avons donné la préférence toutes les fois qu'il a fallu opérer la réduction des sels d'argent.

Toutefois, s'il s'agissait pour un objet déterminé d'obtenir le protochlorure de cuivre à l'état de pureté, il faudrait préférer la solution de protochlorure dans l'acide chlorhydrique, laquelle laisse précipiter, par une addition d'eau, un protochlorure blanc, cristallin, sur l'étude duquel nous reviendrons dans un prochain travail.

En ce moment, il s'agit d'étudier surtout la réaction des sels d'argent dissous eux-mêmes à la faveur d'un excès d'ammoniaque.

En versant la liqueur de protochlorure de cuivre ammoniacal dans une solution de nitrate d'argent, aussi additionné d'ammoniaque, il se fait immédiatement un précipité d'argent métallique, dans un état de pureté absolue. On observe en même temps les particularités suivantes :

L'argent précipité est amorphe et dans un état de division tel, que le diamètre de chacun des grains n'excède pas 0,0025 de millimètre. On sait que l'argent obtenu par les courants électriques ou par l'action des métaux est le plus souvent brillant et toujours cristallin.

L'argent amorphe que nous obtenons est d'un gris terne, mais quelquefois presque blanc ; dans tous les cas, il prend sous le brunissoir l'éclat métallique le plus vif, et, à la faveur de son grand état de division, il est facile de l'appliquer sur les matières les plus diverses, telles que le bois, la pierre, le cuir et les tissus de différentes sortes.

On a là, du même coup, l'argent pur et divisé. Il est probable qu'un tel état favorisera l'application de ce métal dans plusieurs industries.

Pour concevoir tout le parti qu'on peut tirer de cette réaction dans certaines circonstances chimiques, soit pour extraire, purifier et doser l'argent, soit pour arriver à une analyse plus exacte des composés de cuivre, nous devons faire connaître de suite que la réaction s'opère, entre les principes réagissants, dans la proportion même de l'équivalent chimique.

Ainsi, par le poids de l'argent précipité, on détermine exactement la

quantité d'oxydure de cuivre engagée dans la réaction; peu importe que le protosel soit pur ou mélangé de bisel. On possède là un moyen tout à fait rigoureux et nouveau d'analyser un mélange de protosel et de bisel de cuivre et de se tenir dans l'étude des composés cuivreux, à l'abri de toutes les causes d'incertitudes auxquelles il était bien difficile précédemment d'échapper.

Nous citerons les cas suivants, où nous avons pu nous fixer sur plusieurs faits dont l'analyse offrait des difficultés réelles.

Quand on fait réagir le bicarbonate de soude sur du protochlorure de cuivre, en évitant le contact de l'air, on obtient bientôt une poudre rouge, facile à sécher, qui ne consiste nullement en carbonate, comme on pourrait le croire, et dans laquelle le protoxyde de cuivre entraîne souvent des substances très diverses. Le dosage du cuivre total que renferme ce composé donne, par la méthode ordinaire, 83,42 pour 100 de métal.

Pour déterminer par le nouveau procédé quel était l'état du cuivre combiné dans ce corps, nous en avons attaqué 0^{gr},561 par une solution de chlorure d'argent ammoniacal. Le poids de l'argent précipité a été de 0^{gr},800, nombre qui correspond à 0,235 de cuivre, et qui, multiplié par 2 donne 0,470, soit pour 100 83,6 de cuivre métallique; nombre aussi rapproché que possible de 83,42 trouvé précédemment pour le cuivre total. Tout le métal est donc dans ce composé à l'état de protoxyde.

Nous décrirons ailleurs une substance brunâtre provenant de l'action prolongée de l'air et du carbonate de potasse sur le protochlorure de cuivre. Après avoir établi que ce corps contenait 74,48 pour 100 de cuivre métallique, nous avons eu, par deux dosages faits à l'aide de la précipitation de l'argent, une quantité de protoxyde de cuivre exprimée par les nombres suivants : $\left\{ \begin{array}{l} 1^{\circ} - 49,33. \\ 2^{\circ} - 49,02. \end{array} \right\}$, dont la moyenne est de 49,17. Il reste pour le cuivre, à l'état de bioxyde, 25,31, nombre très voisin de la moitié de 49,17, laquelle est de 24,58. Ce nouveau composé représenterait ainsi l'hydrate d'un nouvel oxyde de cuivre, qui aurait pour formule $\text{Cu}^2\text{O}^2.\text{aq}$.

Toutefois, pour obtenir un résultat rigoureux, il est essentiel de prendre quelques précautions, que la pratique nous a bientôt enseignées.

Ainsi, lorsque le corps à analyser est cristallin, il est d'une nécessité absolue de le triturer longtemps dans un mortier avant de le déposer au fond du flacon dans lequel doit s'opérer la réaction et dont la capacité doit être de 200 centimètres cubes environ; on recouvre le composé soumis à l'analyse d'une couche d'eau sur laquelle on verse une couche d'ammoniaque, en veillant avec soin à ce que celle-ci

n'arrive pas au contact du composé cuivrique; enfin, on fait tomber sur la poudre même, à l'aide d'une longue pipette plongeant jusqu'au fond du flacon, la solution d'argent ammoniacale. On fait en sorte que le flacon soit plein, après quoi on le bouche et on l'agite. Si l'on ne prenait pas ces précautions, plus longues à décrire qu'à exécuter, l'oxygène de l'air interviendrait et diminuerait le poids de l'argent précipité¹.

L'étude des combinaisons cuivreuses offre des difficultés devant lesquelles ont reculé pendant longtemps les chimistes, et qui disparaissent complètement par l'emploi de ces nouveaux moyens d'analyse.

Comme corollaire du fait précédent, on conçoit que si le composé cuivreux est employé en quantité suffisante par rapport au sel d'argent, tout le métal contenu dans le sel argentique se trouve précipité. C'est, en effet, ce qui a lieu et ce que nous avons pu vérifier en partant d'une quantité connue d'argent dissoute dans l'acide nitrique, que nous avons retrouvée sans changement de poids appréciable, après l'action du protochlorure de cuivre ammoniacal.

Ainsi, 1^{re}, 115 d'argent fin ayant été dissout dans l'acide azotique, et la liqueur ayant été rendue fortement ammoniacale, nous y avons versé du protochlorure de cuivre également ammoniacal. L'argent précipité bien lavé, séché, pesait 1^{re}, 114, soit pour 100 99,91.

0^{re}, 588 d'argent, traités de la même manière, se sont trouvés réduits à 0^{re}, 585, soit pour 100 99,57.

Enfin, 0^{re}, 9827 du même métal, toujours dissous de même, puis précipités par le chlorure cuivreux ammoniacal, ont pesé 0^{re}, 982, soit argent retrouvé 100,03, au lieu de 100.

Ce procédé, qui est rigoureux, donne l'argent sous un état tellement facile à recueillir et à doser que l'analyse des composés argentiques trouvera dans cette méthode une simplification et surtout une célérité particulière.

Pour passer des faits qui précèdent à la purification et à l'extraction de l'argent, nous avons attaché une grande importance à déterminer la solubilité du chlorure d'argent dans diverses liqueurs.

A cet effet, nous avons employé comme dissolvant du chlorure d'argent cailleboté ou fondu, tantôt de l'ammoniaque pure à différents degrés de concentration, tantôt de l'ammoniaque additionné d'une solution aqueuse de chlorure potassique, ammonique, etc.; d'autres fois encore, nous avons recherché la solubilité du chlorure argentique à la faveur des chlorures, mais sans le concours de l'ammoniaque.

Nous avons employé pour la précipitation de l'argent métallique, le

¹ Il faut noter ici que le cyanure d'argent n'est pas réduit par les protoseles de cuivre, et que la présence des sulfocyanures, des ipdures et des hyposulfites empêcherait la réaction de se produire, et constitue une exception à la méthode.

protochlorure de cuivre très ammoniacal, et nous avons obtenu les nombres qui sont indiqués plus bas, rapportés à l'argent métallique et à un litre de chaque liqueur.

Les nombres obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

Dissolvant du chlorure d'argent	Quantité d'argent par litre de liqueur.
Ammoniaque à 18° Cartier.....	51 ^{er} , 6
additionné de son vol. d'eau...	23 8
à 22° Cartier.....	58 0
à 26° Cartier.....	49 6
à 18°, étendue de son vol. d'une dissolution saturée de sel marin.....	20 8
à 18°, étendue de son vol. d'une solution saturée de chlorure de potassium...	20 4
à 18°, étendue de son vol. de chlorhydrate d'ammoniaque.....	22 4
Solution saturée de sel marin à 17° de température.....	1 2
de chlorure de potassium d°.....	0 5
de sel ammoniac d°.....	1 2

Le chlorure d'argent est insoluble dans les chlorures de calcium et de zinc.

Les nombres précédents ont été obtenus par le chlorure d'argent caillotté, mais la solubilité du chlorure d'argent fondu ne paraît pas offrir une variation bien notable ; ainsi, la solubilité du chlorure sous le premier état étant représentée par 49,6 de métal, elle se trouve de 48,4 avec le chlorure fondu. Toutefois, il est nécessaire de prolonger le contact en agitant de temps à autre le chlorure fondu et réduit en petits fragments.

Le tableau précédent prouve qu'il est facile de dissoudre jusqu'à 58 grammes d'argent métallique, à l'état de chlorure, dans l'ammoniaque amenée au titre commercial de 22°, qui s'obtient le plus généralement.

Il nous semble que cette solubilité est suffisante pour qu'il soit possible de concevoir que les minerais d'argent, convertis en chlorure, seraient ramenés à une exploitation dans laquelle on supprimerait l'emploi si dangereux et si coûteux du mercure, et dont toutes les opérations d'extraction se trouveraient d'une simplicité toute particulière.

Un litre d'ammoniaque saturée de chlorure d'argent serait précipité par 230 cent. cubes d'une solution ammoniacale de protochlorure de cuivre au maximum de concentration ; on maintiendrait toujours le

A Les résidus d'argent des laboratoires sont revivifiés si promptement par ce procédé, que nous pensons que bientôt on n'aura plus recours à d'autres moyens.

précipitant en excès, et l'on comprend que la même quantité de cuivre servirait indéfiniment ; il suffirait pour cela de réduire le bichlorure de cuivre formé par le zinc, réduction qui se fait avec la plus grande énergie au sein de la liqueur ammoniacale et qui reproduirait incessamment le cuivre métallique nécessaire à la formation du protochlorure.

On conçoit, d'autre part, qu'il y aurait un réemploi continuuel de l'ammoniaque dégagée par la chaux et ramenée au degré de concentration voulu.

Quant à la purification de l'argent, il semble inutile d'insister pour montrer combien elle est simplifiée par la méthode qui précède.

E. MILLON et A. CONNAILLE.

LE PAIN DES MARCHÉS PUBLICS ¹

En vertu d'un des principes constitutifs du monopole, le pain ne peut être vendu que dans les boutiques des boulangers et par les boulangers eux-mêmes ou par des employés à leur service. Cependant trois ordonnances de police des 2 février 1802, 17 novembre 1808 et 19 novembre 1828, ont fait une dérogation à cette loi, et ont permis à tous les boulangers de Paris et de la banlieue de vendre toutes les espèces de pain sur les marchés publics. En outre, depuis 1836, M. le préfet de la Seine y fait vendre du pain fabriqué par la boulangerie centrale de l'assistance publique de la Seine, dite boulangerie Scipion.

Les marchés où la vente du pain a lieu sont au nombre de vingt-trois, savoir : les marchés Beauveau, Halles centrales (pavillon n° 12), des Carmes, Saint-Martin, Saint-Germain, Popincourt, Marché-Neuf, des Patriarches, des Blancs-Manteaux, de la rue de Sèvres, de la place Laborde, Sainte-Catherine, Saint-Quentin, Saint-Honoré, de la Madeleine, des Enfants-Rouges, du Gros-Caillou, du Champ-des-Capucins, de Chaillot, du Château-d'Eau, de Grenelle, de Vaugirard, de Maison-Blanche. Quelques-uns ne se tiennent pas tous les jours.

Nous avons visité la plupart de ces marchés, et nous y avons acheté du pain.

Les pains de 2 kilogrammes achetés dans les dépôts des boulangers civils ont été payés 65 centimes, la taxe étant à 36 centimes le kilogramme, ou 72 centimes les 2 kilogrammes, c'est-à-dire que le prix du kilogramme a été inférieur de 2,5 centimes à celui de la taxe. On

¹ M. Barral nous communique les épreuves d'un chapitre extrait du volume qu'il va publier sous ce titre : *Le Blé et le Pain*. Nous croyons que les lecteurs de la *Presse scientifique des deux mondes* nous sauront gré de leur donner cette primeur.

a pesé ces pains, et on a complété le poids manquant par des morceaux coupés dans du pain *ad hoc*. Nous n'avons pas rencontré de pain dit de seconde qualité. On a refusé de peser des pains d'un poids inférieur au poids nominal de 2 kilogrammes. Mais on vendait, par exemple, 1 kilogramme de pain coupé dans un pain plus gros. Nous avons, en revanche, acheté des pains de 1 kilogramme au prix de 35 centimes, c'est-à-dire à 1 centime au-dessous de la taxe; ces pains nous ont été déclarés devoir être considérés comme des pains de fantaisie, et, par conséquent, échapper aux règlements; ils présentaient des déficits supérieurs à 100 grammes.

Nous avons également acheté des pains vendus dans des boutiques spéciales au nom de la ville de Paris à 5 centimes par kilogramme au-dessous des cours de taxe. Il n'y en avait que d'une seule qualité sous trois formes différentes : pain rond, pain boulot, pain fendu. Les proposés les pèsent sans aucune réquisition et complètent le poids nécessaire par des morceaux. Nous avons trouvé le matin une grande affluence autour de ces boutiques; il faut prendre son rang pour être servi, et nous avons compté dix et même quinze personnes arrivées avant nous et passant successivement à leur tour; autant venaient après.

Dans son très intéressant ouvrage, intitulé : *Les grandes usines de France*, M. Turgan vient de consacrer deux livraisons à la boulangerie Scipion; nous en extrairons le passage suivant :

« Cet établissement (fondé en 1675) emploie actuellement 101 ouvriers, savoir : pour le moulin, 12 meuniers, 2 mécaniciens, 2 chauffeurs, 6 hommes de peine; pour la boulangerie, 20 brigadiers, 40 pétrisseurs, 5 fariniers et panetiers, 11 hommes de peine, 1 braisier, 2 chauffeurs.

» Aux sept fours qui existaient depuis nombre d'années, on en a ajouté trois autres, ce qui porte le nombre à dix. Le pétrissage à bras, dur pour l'ouvrier et répugnant pour le consommateur, a été remplacé par le pétrissage mécanique. Dix pétrins, un pour chaque four, mélangent, frasent, pétrissent la pâte tout aussi bien et beaucoup plus proprement que le boulanger le plus expérimenté.

» On fabrique là de 22,000 à 23,000 kilogr. de pain par jour (le produit de dix boulangeries moyennes), qu'on livre d'abord aux établissements qui dépendent directement de l'assistance publique, au nombre de 28, puis aux sapeurs-pompiers, à la garde de Paris, au collège Chaptal, au collège Rollin, aux établissements de Saint-Nicolas de Paris et Issy, au petit séminaire de Paris, et à quelques autres petits établissements de charité privée. La boulangerie fournit encore le pain que la ville de Paris fait vendre sur treize marchés de la capitale à 5 centimes au-dessous de la taxe. Cette fourniture seule s'élève à 6,000 ou 7,000 kilogr. de pain par jour. Dans les temps de cherté, elle a atteint le chiffre de 10,000 kilogr. »

Quelle est la valeur de tout ce pain des marchés publics par rapport

au pain des boulangeries? Dans le rapport de M. le Play, il est cité une expertise dans laquelle on voit que le pain de la boulangerie Scipion a été estimé très inférieur au pain ordinaire. Ce jugement ne nous paraît pas juste pour les pains actuels, que nous trouvons, pour le goût, au moins aussi bons que le pain moyen des boulangeries civiles. La blancheur est seulement un peu moindre. Aussi nous avons cherché à nous éclairer par l'analyse chimique. Voici les résultats que nous avons obtenus avec des pains tous achetés le même jour, 14 février 1863.

I. *Un pain fendu*, de 2 kilogrammes, payé 62 centimes, provenant du dépôt de la ville de Paris, au marché de Sèvres, présentant un déficit de 45 grammes, qui a été comblé par l'addition d'un morceau, sans que la pesée fût requise.

Il était formé de 18.03 de croûte pour 100 contre 81.97 de mie.

La croûte renfermait :

Eau	13.99
Matière sèche.....	86.01
<hr/>	
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	2.25

La mie contenait :

Eau	42.55
Matière sèche.....	57.49
<hr/>	
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.32

Le pain, dans son ensemble, avait la composition suivante :

Eau.....	37.50
Matière sèche.....	62.50
<hr/>	
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.49

II. *Un pain rond*, de 2 kilogrammes, payé 62 centimes, provenant du dépôt de la ville de Paris, au marché de Saint-Germain, présentant un déficit de 73 grammes, qui a été comblé par un morceau de pain, sans que la pesée fût requise.

Il était formé de 19.07 de croûte pour 100 contre 80.93 de mie.

La croûte renfermait :

Eau	13.35
Matière sèche.....	86.65
<hr/>	
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	2.37

La mie contenait :

Eau.....	44.34
Matière sèche.....	55.66
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.22

Le pain, dans son ensemble, était donc composé de :

Eau.....	38.43
Matière sèche.....	61.57
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.44

III. *Un pain dit boulot*, de 2 kilogrammes, payé 62 centimes, provenant du dépôt de la ville de Paris, au marché Saint-Germain, présentant un déficit de 98 grammes, qui a été comblé par un morceau de pain, sans que la pesée fût requise.

Il était formé de 15.43 de croûte pour 100 contre 84.57 de mie.

La croûte renfermait :

Eau.....	16.24
Matière sèche.....	83.76
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	2.14

La mie contenait :

Eau.....	43.70
Matière sèche.....	56.30
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.12

Dans son ensemble, il était donc composé de :

Eau.....	39.46
Matière sèche.....	60.54
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.28

IV. *Pain rond* de 2 kilogrammes, acheté aux Halles centrales, dans un premier dépôt, payé 76 centimes, présentant un déficit de 91 grammes, qui a été comblé par un morceau de pain, sans que la pesée fût requise.

Il était formé de 22.62 de croûte pour 100 contre 77.38 de mie.

La croûte contenait :

Eau.....	17.93
Matière sèche.....	82.07
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	2.14

La mie renfermait :

Eau	45.79
Matière sèche.....	54.21
Total.....	100.00
Azote pour 100.	1.12

Dans son ensemble, il contenait donc :

Eau	39.49
Matière sèche.....	60.51
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.33

V. *Pain fendu* de 2 kilogrammes, acheté aux *Halles centrales*, dans un second dépôt, payé 67 centimes, présentant un déficit de 20 grammes, qui a été comblé par un morceau de pain, sans que la pesée fût requise.

Il était formé de 22.33 de croûte pour 100 contre 77.47 de mie.

La croûte contenait :

Eau	17.15
Matière sèche.....	82.85
Total	100.00
Azote pour 100.....	2.08

La mie renfermait :

Eau.....	44.45
Matière sèche.....	55.55
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.07

Dans son ensemble, il était composé de :

Eau	38.30
Matière sèche.....	61.70
Total	100.30
Azote pour 100.....	1.30

VI. *Pain long* au poids nominal de 1 kilogramme, acheté aux *Halles centrales*, dans le même dépôt que le précédent, payé 35 centimes, présentant un déficit de 171 grammes, qu'on a refusé de combler par l'addition d'un morceau de pain.

Il était formé de 25.62 de croûte pour 100 contre 74.38 de mie.

La croûte contenait :

Eau.....	15.77
Matière sèche.....	84.21
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	2.45

La mie renfermait :

Eau.....	40.61
Matière sèche.....	59.39
<hr/>	
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.50

Dans son ensemble, il avait pour composition :

Eau....	34.25
Matière sèche.....	65.75
<hr/>	
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.74

Voici maintenant, pour les rapprocher de celles des pains des marchés publics, les analyses de trois pains achetés en même temps dans des boutiques :

I. *Pain rond de deuxième qualité*, du poids nominal de 2 kilogrammes, ayant 0^m.32 de diamètre et 0^m.38 d'épaisseur, présentant un déficit de 104 grammes, non comblé par un morceau, la pesée n'ayant pas été requise.

Il était formé de 24.17 de croûte pour 100 contre 75.83 de mie.

La croûte contenait :

Eau.....	18.18
Matière sèche.....	81.82
<hr/>	
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.43

La mie renfermait :

Eau.....	46.26
Matière sèche.....	53.74
<hr/>	
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	0.85

Dans son ensemble, il avait donc la composition suivante :

Eau.....	39.47
Matière sèche.....	60.53
<hr/>	
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	0.99

II. *Pain fendu, taxé et réglementaire*, au poids nominal de 2 kilogrammes, ayant une longueur de 0^m.53, présentant un déficit de 98 grammes, qui n'a pas été comblé par un morceau, la pesée n'ayant pas été requise.

Il était formé de 20.84 de croûte pour 100 contre 79.16 de mie.

La croûte contenait :

Eau.....	17.81
Matière sèche.....	82.19
Total.....	100.00
Azote pour 100.....	1.47

La mie renfermait :

Eau.....	45.48
Matière sèche.....	54.52

Total..... 100.00

Azote pour 100..... 0.90

Dans son ensemble, il avait donc la composition suivante :

Eau.....	39.48
Matière sèche.....	60.52

Total..... 100.00

Azote pour 100..... 1.02

III. *Pain long de fantaisie*, du poids nominal de 2 kilogrammes, ayant une longueur de 0^m.99, présentant un déficit de 202 grammes, qu'on a refusé de combler par l'addition d'un morceau de pain.

Il était formé de 27.64 de croûte pour 100 contre 72.36 de mie.

La croûte contenait :

Eau.....	13.22
Matière sèche.....	86.78

Total..... 100.00

Azote pour 100..... 1.94

La mie renfermait :

Eau.....	45.93
Matière sèche.....	54.07

Total..... 100.00

Azote pour 100..... 0.98

Dans son ensemble, il avait donc la composition suivante :

Eau.....	36.89
Matière sèche.....	63.11

Total..... 100.00

Azote pour 100..... 1.25

Ainsi, le pain des marchés publics est très notablement plus riche en matières azotées que le pain des boulangeries en boutiques, auquel

nous avons pu le comparer le même jour. Cela est vrai non-seulement du pain de la boulangerie centrale de l'assistance publique, mais encore du pain envoyé par quelques boulangers aux Halles centrales. L'explication de ce fait n'offre aucune difficulté, quand on examine la constitution du blé et lorsqu'on approfondit les méthodes de mouture et de séparation des farines. J. A. BARRAL.

DE L'INFLUENCE DE LA LUNE

SUR LES PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES

Dans ces derniers temps, les apôtres de la météorologie divinatrice sont revenus sur cette importante question avec une insistance qui pourrait faire croire que personne avant eux n'avait essayé d'étudier l'influence de notre satellite sur la succession des saisons¹.

Une foule de savants, parmi lesquels nous nous bornerons à citer Laplace, Arago et Humboldt, ont fait de l'action des corps célestes un des objets principaux de leurs méditations.

Il n'est donc pas hors de propos de les justifier d'un reproche immérité et de résumer leur opinion, relativement à l'étude des grandes questions de physique du globe, qui sont maintenant à l'ordre du jour de la météorologie.

Certes, on peut espérer qu'on ajoutera des objets essentiels à la science de ces grands physiciens, mais ne sont-ils pas les meilleurs guides et les plus sûrs que l'on puisse suivre, pour discerner ce qu'il est absurde *a priori* d'étudier?

L'action de notre satellite peut évidemment être double; on peut supposer qu'il exerce une attraction comparable à celle qui agite les flots des océans, ou bien l'on peut admettre qu'il attire les vapeurs, et, par conséquent, augmente la quantité d'eau contenue dans l'atmosphère².

¹ Peut-être les pronostications mystérieuses de plusieurs des prophètes dont la *Chronique de la Presse scientifique* a déjà eu plus d'une fois l'occasion de parler, sont-elles dues à des considérations sur la concordance des mouvements de la Lune et du Soleil. Un des principaux adversaires de M. Fitzroy a le mérite d'avoir très nettement formulé son système, que le *Nautical Magazine* protège, et qui repose essentiellement sur la position de la Lune dans son orbite lors de ses différentes phases. Nous reviendrons sur cet objet.

² Nous ne croyons pas nécessaire de parler des prétendues actions exercées par la Lune sur la nature organique, où la superstition lui avait accordé, à plusieurs reprises, une action chimérique. Ainsi, les ordonnances forestières de la fin du siècle dernier enjoignaient de n'abattre les arbres que lorsque la Lune était dans son *décours*. Les jardiniers croiraient encore, sans les expériences de Duhamel du Monceau, qu'il faut planter, tailler et semer pendant cette période où la sève est en mouvement. Suivant Pline, les grains cueillis dans la Lune croissante sont notablement plus gros, mais se conservent moins facilement. Une croyance populaire déclarait que le vin fait dans deux lunes ne peut jamais être bon. Suivant les alchimistes, notre satellite était l'astre régulateur du cerveau, etc., etc.

Laplace s'est principalement occupé du premier de ces deux phénomènes, et l'a traité avec beaucoup de développements dans le livre XIII^e de la *Mécanique céleste* intitulé : *Des oscillations des fluides qui recouvrent les planètes*¹.

En appliquant les mêmes raisonnements à l'océan aérien qu'à celui qui obéit à Neptune, il est arrivé aux mêmes équations².

De plus, Laplace fait précéder ses longs calculs de considérations que nous croyons nécessaire de reproduire, parce qu'elles répondent admirablement à tout reproche d'indifférence.

« Pour arriver à l'Océan, l'action du Soleil et de la Lune traverse l'atmosphère, qui doit par conséquent en éprouver l'influence et être assujettie à des mouvements semblables à ceux de la mer, mouvements dont j'ai donné la théorie dans le quatrième livre. De là résultent des vents et des oscillations dans le baromètre, dont les périodes sont les mêmes que celles du flux et du reflux, *mais ces vents sont peu considérables et presque insensibles dans une atmosphère d'ailleurs fort agitée*; l'étendue des oscillations du baromètre n'est pas *d'un millimètre à l'équateur même, où elle est la plus grande*. Cependant les circonstances locales qui augmentent considérablement les oscillations de la mer peuvent également accroître les oscillations du baromètre, dont l'observation suivie mérite sous ce rapport l'attention du physicien. Le flux atmosphérique est produit par les trois causes suivantes : la première est l'action directe du Soleil et de la Lune sur l'atmosphère; la seconde est l'élévation et l'abaissement périodique de l'Océan très mobile de l'atmosphère; la troisième, enfin, est l'attraction de ce fluide par la mer, dont la figure varie périodiquement. Ces trois causes dérivant

¹ C'est Keppler qui a donné le premier la théorie actuellement admise du flux et du reflux de la mer, en proclamant la tendance des eaux de la mer vers les centres du Soleil et de la Lune; mais son génie investigateur ne put imprimer aucune forme précise à sa découverte; de sorte que Newton eut l'honneur de donner l'explication actuellement admise, et de rattacher les idées de Keppler à celles que l'on pouvait déduire de la gravitation universelle.

² La hauteur du flux lunaire atmosphérique peut s'exprimer comme celui de la mer par la formule

$$R \cos (2nt + 2\omega - 2mt - 2(m't - mt) - 2\lambda')$$

R = dépend de l'action de la Lune sur l'atmosphère.

λ' = l'heure du maximum du flux atmosphérique du soir.

$nt + \omega - mt$ = angle horaire du Soleil compté à partir de midi, temps moyen.

mt = moyen mouvement du Soleil pendant le temps t .

$m't$ = moyen mouvement de la Lune pendant le même temps.

ω = la longitude du lieu.

Si l'on suppose que la syzygie atmosphérique arrive à midi, temps moyen (ce que l'on peut considérer sans erreur sensible comme la moyenne des heures de toutes les syzygies considérées), la hauteur du flux atmosphérique sera

$$R \cos 2\lambda'$$

au midi du jour de la syzygie considérée.

Il n'est pas inutile de rappeler que M. Perret a indiqué l'action du soleil sur l'Océan igné intérieur comme une des causes principales des tremblements de terre, de sorte qu'il y aurait à considérer trois marées : celle de l'air, celle de l'eau et celle du feu.

des mêmes forces attractives du Soleil et de la Lune, elles ont, ainsi que leurs effets, les mêmes périodes de ces forces conformément au principe sur lequel j'ai fondé ma théorie des marées. Le flux atmosphérique est donc soumis aux mêmes lois que le flux de l'océan, il est donc comme lui la combinaison de deux flux partiels produits, l'un par l'action du Soleil et l'autre par l'action de la Lune. La période du flux atmosphérique solaire est d'un demi-jour lunaire, et celle du flux lunaire est d'un demi-jour solaire. L'action de la Lune sur la mer à Brest est triple de celle du Soleil; le flux lunaire atmosphérique est au moins double du flux solaire. Ces considérations doivent nous guider dans le choix des observations propres à déterminer d'aussi petites quantités et dans la manière de les combiner pour se soustraire, le plus qu'il est possible, à l'influence des causes (*accidentelles*) qui produisent les grandes variations du baromètre.»

Ainsi, l'auteur de la *Mécanique céleste* ne révoque pas en doute l'existence d'une marée atmosphérique, mais il *ne croit pas* que l'influence de l'attraction *luni-solaire* soit comparable aux effets de la chaleur solaire, laquelle est, comme on le sait, susceptible de très grandes irrégularités, et dont on n'a point encore trouvé la mesure ¹.

Il est facile de séparer la théorie des actions calorifiques et celle des attractions *luni-solaires*, car si les mouvements de l'atmosphère sont déterminés par des marées, c'est la Lune qui doit exercer l'action prépondérante, tandis que le contraire a lieu, évidemment, si les variations de la chaleur solaire sont les principales causes des vicissitudes du temps.

M. Bouvard, ayant recueilli les résultats de nombreuses comparaisons, a trouvé que la valeur moyenne des variations barométriques, de neuf heures du matin à trois heures du soir, a varié suivant les époques de l'année. En novembre, décembre et janvier, elle a été de 0^{mm},548; en février, mars et avril, 1^{mm},036 ².

Si l'action dynamique du Soleil et de la Lune était la cause des variations de pression barométrique, et par conséquent, d'évaporation ou de précipitation d'eau, les météorologistes pourraient se servir de la période de dix-neuf années ou du Nombre d'or pour prédire le temps, car tout le monde sait que la Terre, le Soleil et la Lune se retrouvent à peu près aux mêmes phases toutes les 233 lunaisons.

Les années de 1701, 1720, 1739, 1758, avaient présenté, dans les dif-

¹ Voir ce que nous disons, dans le numéro du 1^{er} mars, sur les travaux de Bunzen et Roscoe.

² Nous devons cependant faire remarquer que la théorie de Laplace n'indique que 0^m 758 pour la valeur maximum de l'élévation de l'eau des océans, et que l'on constate jusqu'à 13 mètres d'élévation de niveau. On a trouvé des explications pour rendre compte de cette différence; ne serait-il pas possible d'en trouver d'autres pour la théorie des mouvements atmosphériques?

férents mois, des années de sécheresse et d'humidité¹, qui avaient donné à plusieurs savants l'idée d'appliquer cette loi ; mais le tableau suivant convaincra que cette ressemblance vague est bien loin d'être aussi frappante qu'on l'avait prétendu. Le voici tel que nous le trouvons dans Arago pour indiquer les circonstances climatiques de ces quatre années :

	MAXIMUM de température.	MINIMUM	QUANTITÉ d'eau annuelle.
1701	+ 32°3	— 2°3	577
1720	+ 31°9	— 1°8	464
1739	+ 33°7	— 1°9	517
1758	+ 33°4	— 13°7	600

L'inspection des chiffres précédents suffira pour montrer que la ressemblance avait été considérablement exagérée et que la température des années séparées par une période complète n'offre que des analogies éloignées.

Mais Arago s'est, en outre, préoccupé de l'influence de la Lune sur la pluie, et dans cet ordre d'idée il n'a pas trouvé de résultats tout à fait négatifs.

Le premier travail dont il ait fait l'analyse est celui de M. Schübler, météorologiste allemand. Ce savant a soumis à une discussion systématique la détermination du nombre de jours pendant lesquels la pluie a tombé dans trois stations différentes : Munich, Stuttgart et Augsburg, pendant une vingtaine d'années.

M. Schübler a trouvé que le nombre des jours pluvieux du second quartier étant représenté par 850, celui des premiers et troisièmes est représenté par 760, et celui du quatrième par 700 (en nombres ronds). Ces chiffres indiquent une influence assez notable pour qu'il soit raisonnable d'en tenir compte dans de certaines limites. Mais Arago fait remarquer que si ces diverses observations semblent toutes confirmer que l'action n'est pas nulle, les différents observatoires sont loin de se mettre d'accord sur l'époque pluvieuse de la Lune. Aussi Poitevin, opérant à Montpellier, a trouvé, en 1777, que les nouvelles lunes donnaient 1 jour de pluie sur 3, les premiers quartiers, un jour de pluie sur 7, les pleines lunes, 1 jour sur 5, et les derniers quartiers, 1 jour sur 4.

M. Gasparin a compté le nombre de pluies relatives à tous les jours d'un mois lunaire à Paris, à Carlsruhe, à Orange.

Entre le quatrième jour après la nouvelle lune et le quatrième jour après la pleine lune, on trouve :

¹ Voir Arago, dans l'édition Barral, tome VIII, page 53.

612 pluies à Paris,
674 à Carlsruhe,
342 à Orange.

Dans la période inverse :

578 à Paris,
630 à Carlsruhe,
315 à Orange.

Arago ne pense pas que le désaccord des chiffres cités à Montpellier et dans le nord-ouest de l'Allemagne puisse être considéré comme une preuve du peu de foi qu'il faut accorder à ces observations.

Toutefois, il fait remarquer qu'il faut un très grand nombre d'années pour que la véritable influence des phases puisse être dégagée de toutes les causes secondaires qui tendent à les dissimuler. En effet, n'est-il pas nécessaire de suivre la Lune pendant un grand cycle d'années pour que les absides et les déclinaisons aient agi de toutes les manières possibles¹.

Les nombres précédents, tous extraits de la collection des *Œuvres complètes d'Arago* (édition Barral), ne sont point assez multiples pour que l'on puisse en tirer des conclusions tout à fait irrévocables. Mais n'est-il pas démontré que ces différences ne sauraient être assez saillantes pour que l'époque des pluies futures puisse jamais devenir l'objet d'un calcul mathématique²?

W. DE FONVIELLE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

Après un rapport favorable de M. Camille Schoen, au nom du comité de mécanique, sur des *machines à couvrir les cylindres*, proposées par MM. Senn père et fils, le bulletin de novembre dernier renferme le programme des prix proposés par la société pour être décernés en mai 1863. Ce programme est continué dans le bulletin de décembre. Nous avons déjà dit dans les précédents comptes rendus quelle était l'importance de ces prix qui doivent être attribués à la solution de ques-

¹ M. Saxby, en Angleterre, a un système du temps fondé sur ces considérations.

² Les personnes qui feront des prédictions, à la *Mathieu Lansberg* pourront évidemment profiter des remarques précédentes pour augmenter notablement l'épargne de prédictions qu'elles hasardent; mais, même dans le cas où elles se réaliseraient assez souvent, elles n'auraient aucun caractère scientifique, et reposeraient sur des considérations non susceptibles d'être réduites en formules. Les chiffres cités par Arago semblent encore prouver que, étant admise l'influence de la Lune sur l'arrivée des pluies, il faudrait encore déterminer un élément particulier à chaque station et analogue à la hauteur moyenne des marées ou à l'établissement des ports.

tions touchant à tous les arts, et doivent signaler un pas en avant et un progrès dans les diverses branches de l'industrie. La société s'occupe de tout, depuis les minutieux détails d'une machine ou d'un procédé chimique jusqu'aux questions les plus élevées d'économie politique ; elle cherche à tout stimuler, et, en vérité, on ne peut lire sans une certaine émotion cette longue série de prix proposés qui montrent avec quelle sollicitude elle se préoccupe de l'amélioration manufacturière et des intérêts matériels et moraux de la classe ouvrière ; nous en donnerons une idée par les quelques indications suivantes : deux médailles d'or, d'argent ou de bronze, selon le mérite respectif des ouvrages, seront données aux meilleurs mémoires, traités, résumés ou manuels, traitant de la filature, du tissage, du retordage, de la fabrication du papier, de la construction des machines, et aptes à être mis entre les mains des ouvriers et chefs d'ateliers ; une médaille d'argent est promise à l'inventeur d'un appareil qui puisse éviter pour les ouvriers les accidents causés par les machines ou transmissions de mouvement ; un prix de 6,000 francs est attribué à celui qui donnera un plan et devis de cité ouvrière analogue à celles qui ont été construites et donnant un rabais de 20 0/0 au moins sur le prix de revient de ces maisons ; 4,000 francs seront donnés au meilleur projet de maison d'ouvriers ; une médaille d'or et 500 francs sont promis à un mémoire traitant de la substitution, aux Etats-Unis, du travail libre au travail esclave et des effets de cette substitution sur la culture et la valeur du coton ; une médaille d'or et 4,000 francs pour la production ou l'application en France d'une matière filamenteuse, à l'état de demi pâte, pouvant servir à la fabrication du papier, soit en remplaçant les chiffons, soit en se servant par mélange du tiers avec deux tiers de chiffons, et produisant un papier aussi bon que le papier fait avec du chiffon pur et revenant moins cher ; 4,000 francs à celui qui, jusqu'au 30 avril 1863, aura fait cesser complètement, dans au moins cent cinquante ménages d'ouvriers, l'emploi du bois, pour y substituer l'emploi de la houille et leur aura procuré ainsi une économie très considérable.

Nous n'irons pas plus loin et rappellerons seulement que le nombre des prix est de 122 : 74 médailles d'or, 65 médailles d'argent, 21 médailles de bronze, et 71,000 francs de primes. Il est difficile de faire mieux et plus pour le progrès de l'industrie nationale.

— Des détails d'un grand intérêt sont fournis par M. Witz, dans une lettre datée de Buénos-Ayres, *sur la culture du coton dans la république argentine*. Dans le haut des provinces, et dans le voisinage du Paraguay et de la Bolivie, dans les provinces de Falta et de Catamarca surtout, la culture du coton est si facile, dit M. Witz, que les habitants, sans autre soin que de recueillir les cosses, font leur approvi-

sionnement de toute l'année. Deux ou trois tissages existent depuis très longtemps à Falta. On se borne, pour la culture, le pied planté, à le couper toutes les années, et il repousse avec une nouvelle vigueur au printemps, et cela pendant dix ou quinze ans.

D'après M. Witz, les îles qui se trouvent à l'embouchure du Parana, dont le nombre est de plusieurs milliers, ayant une étendue variable de 300 hectares à des lieues carrées, présentent les meilleures conditions pour la culture du coton. « Le terrain est composé d'un excellent limon, et, sur une épaisseur considérable, mêlé avec des sédiments que déposent les marées successives sur les rives, et des débris de végétation séculaire; le climat de ces îles, d'après l'assurance formelle de plusieurs Nord-Américains, est le même que celui du Mississippi, de l'Arkansas et de la Géorgie. On trouve déjà sur ces îles d'excellent coton. »

M. Witz appelle l'attention de la société de Mulhouse sur ces contrées; il annonce qu'il a fait l'acquisition d'une île et demande un envoi de graines et des encouragements pour les plantations qu'il veut établir. Les Anglais font de nombreuses démarches près du gouvernement, et tôt ou tard, dit M. Witz, ils vont se mettre à l'œuvre.

« Les règnes végétal et animal sont très intéressants dans ces îles. Au nombre des arbres, on trouve le *ceibo* (*bombax ceiba*), arbre à soie; le *viricuva*, genre de *paseflora flamentosa*, dont les fibres servent aux naturels pour faire des cordes, et dont le fruit très abondant, de couleur jaune, renferme des grains sucrés, rouges comme des groseilles. L'oranger et le pêcher y sont très abondants. Il se perd chaque année dans les îles peut-être la valeur de plus de cent mille quintaux de pêches de plusieurs qualités, grosses et très délicates. Parmi les animaux, je citerai le *capias*, que les indigènes appellent *carpincha*, espèce de cochon de mer, dont la chair formait un excellent manger, la loutre, l'apari, espèce de porc de Guinée, des daims, des cerfs, des tortues de plusieurs espèces, des oiseaux aquatiques, grues, flamands, oies, canards sauvages, bécassines, pluviers dorés en abondance, et une innombrable quantité de perruches. Les poissons abondent. »

La société industrielle s'est occupée activement de la demande de M. Witz, et a fait des démarches, tant en France qu'en Algérie, pour se procurer une collection suffisante de graines de coton, qui seront adressées à ce correspondant.

Rouge d'aniline. — Les lecteurs de la *Presse scientifique* se rappellent l'article si intéressant de M. Guillemin, et les observations de M. Barral sur la question du rouge d'aniline, insérés dans un de ses derniers numéros, et ils comprendront combien était importante la lettre que MM. Dolfus, Mieg et C^e, Steinbach, Kœchlin et C^e, frères Kœchlin, adressaient au président de la Société de Mulhouse, en date du

7 octobre dernier, pour appeler l'attention du comité de chimie sur le procédé Hoffmann : ils reconnaîtront en même temps tout l'intérêt qui s'attache à une délibération du comité de chimie, qui reconnaît que le procédé Hoffmann est applicable en grand et industriellement, et que le rouge d'aniline obtenu peut se préparer sans danger avec les mêmes propriétés tinctoriales que celui du commerce.

Chauffage domestique. — M. Burnat fait, au nom de la commission chargée de la propagation du chauffage domestique à la houille, le rapport de ce qui a été opéré pendant la première moitié de 1862. Ce rapport constate les efforts constants de la société pour diminuer les frais de chauffage dans la classe ouvrière, pour introduire de nouveaux appareils économiques et arriver à la cuisson du pain à la houille. Ce rapport constate que l'on a effectué une vente au détail de 330,000 kilogrammes de houille à des prix qui sont de 10 0/0 au-dessous de ceux que l'on payait auparavant, et que le nombre des ouvriers qui se chauffaient exclusivement au bois ou avec un mélange de bois va en diminuant.

Emploi de la photographie dans la gravure des toiles peintes. — M. Charles Thierry-Mieg fait constater qu'il a le premier signalé l'emploi de la photographie dans la gravure sur bois, et, comme il abandonne ses droits de brevet, tous les brevets pris pour cette application tombent dans le domaine public.

Cet emploi donne lieu à une économie notable dans les fabriques de toiles peintes, où il remplace, par la lumière, le travail long, dispendieux et délicat d'un homme.

Le bulletin de janvier 1863 renferme le rapport annuel présenté à l'assemblée générale du 31 décembre 1862, par M. Charles Thierry-Mieg, secrétaire.

M. le secrétaire passe successivement en revue tous les travaux de la société pendant le cours de l'année 1862. Nous ne pouvons mieux faire que de reproduire quelques-unes des observations de l'honorable rapporteur.

« L'année 1862 a été, dit-il, une de celles qui ont le plus rudement éprouvé la patience, la ténacité et la vigueur de l'industrie alsacienne.

» Aux efforts plus redoutables que jamais de la concurrence anglaise est venue se joindre une crise commerciale sans exemple jusqu'ici dans les annales de l'industrie. Quoi de plus terrible, en effet, que de voir manquer la matière première qui alimente ces milliers d'infatigables, mais dévorants ouvriers qu'on appelle des machines, et qui, comme si elles se transformaient en pain dans les rouages de la fabrique, nourrit à son tour les travailleurs humains? Pour ceux-ci, la disette du coton, c'est la famine.

« Au milieu de cette calamité et de cette situation désespérante, l'industrie alsacienne ne s'est pas découragée. A des difficultés croissantes, elle a opposé des efforts et des sacrifices incessants; pendant cette lutte acharnée, la Société industrielle de Mulhouse poursuivait sa marche, calme et paisible, étudiant, comme par le passé, toutes les questions qui concourent au progrès industriel, et ne laissant apercevoir les inquiétudes qui l'agitaient que par le zèle et l'ardeur avec lesquels elle accueillait toutes les communications qui se rapportaient aux circonstances actuelles, et lui faisaient espérer un remède quelconque à des maux de plus en plus graves. »

Après avoir analysé les travaux des divers comités et rendu un hommage mérité à ceux des membres de la société que la mort a ravi à leurs amis, M. Burnat termine son rapport par les paroles suivantes, que nous ne voulons pas altérer.

« Les succès passés ne sont-ils pas garants des succès à venir, et chaque année n'enregistre-t-elle pas pour notre ville industrielle quelque nouveau triomphe, dont notre société peut largement revendiquer sa part? Tout récemment encore, à Londres, l'Exposition universelle mettait en relief, avec plus d'éclat que jamais, la perfection des produits de l'industrie mulhousienne, et je ne crains pas d'être taxé de partialité en faisant remonter une partie de la gloire qui a rejailli sur notre cité jusqu'à la Société industrielle, la promotrice de tant d'œuvres utiles, qui, depuis qu'elle existe, a été comme un foyer ardent où sont venus s'élaborer tour à tour les progrès incessants auxquels notre industrie doit sa supériorité et sa vigueur. »

ALFRED CAILLAUX.

ANNUAIRE ENCycLOPÉDIQUE ¹

Indépendamment des ouvrages spéciaux consacrés à l'exposition des progrès des sciences dites positives, le goût du public, en France, commence à favoriser les annuaires généraux, qui suivent à la fois dans leurs développements les sciences et les arts, l'industrie, l'agriculture, l'économie sociale et la politique.

Les livres de ce genre sont comme un résumé de l'histoire d'une année, telle qu'on la pourrait déduire de la lecture des journaux quotidiens. Sous une forme alphabétique, et par conséquent commode pour les recherches de tous genres, ces manuels ont l'avantage de condenser en quelques articles substantiels les principaux faits qui ont marqué, dans cette courte période d'une année, le mouvement de tou-

¹ Un volume de 846 pages, à deux colonnes, Paris. 1863.

tes les sociétés, de tous les groupes qui peuplent notre globe, et dont les relations réciproques n'avaient point encore atteint un tel degré d'intimité.

Cette sorte de dictionnaires encyclopédiques offre donc de très grands avantages, lorsqu'ils sont rédigés avec impartialité et conscience, lorsqu'ils sont plus riches de faits et de renseignements que d'appréciations, risquant toujours d'être un peu prématurées.

L'*Annuaire encyclopédique*, dont nous venons de parcourir le troisième volume, c'est-à-dire la troisième année, nous semble réunir les qualités qu'on est en droit d'attendre des ouvrages que nous venons de caractériser. Ce n'est évidemment que la partie scientifique et industrielle que nous avons en vue, les autres sujets restant étrangers au programme de notre revue.

Les noms des principaux collaborateurs sont, du reste, de nature à justifier l'appréciation sommaire que nous donnons ici : on y trouve MM. Babinet, Faye, pour l'astronomie ; Payen et Boussingault, pour la chimie ; de Quatrefages, Flourens, Duchartre, Velpeau, pour les sciences naturelles ; Perdonnet, Alcan, Trexa, pour l'industrie ; Vivien de Saint-Martin, pour les sciences géographiques ; Barral, de Char-nacé, pour l'agriculture.

L'Exposition universelle de Londres a trouvé, dans notre savant directeur, un historien sur le talent et la compétence duquel nous n'avons pas à insister.

En résumé, l'*Annuaire encyclopédique* nous semble devoir tenir une bonne place dans la bibliothèque de toutes les personnes qui, par goût ou par besoin, veulent être au courant des progrès des connaissances et de leur traduction dans les faits.

A. GUILLEMIN.

COMPTES RENDUS DES SÉANCES PUBLIQUES HEBDOMADAIRES

DU CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE

Clef de la langue arabe, de madame Liet ; analyse M. W. de Fonvielle. — Leçons de la Société de chimie. — Sur la possibilité de fabriquer de la glace dans certaines conditions de température, par M. Carré ; MM. Millon, Pradel, Landur. — Sur l'emploi de l'acier, d'après MM. Nozo et Tresca ; Landur et de Sainte-Preuve. — Procédé de M. Gélis, pour utiliser les cadavres comme engrais : MM. Zambaux et Barral. — Machine à gaz de M. Hugon, — Appareil chronométrique de M. Pradel.

SÉANCE DU 14 FÉVRIER 1863. — Présidence de M. BARRAL.

M. le secrétaire analyse quelques-unes des publications reçues par le Cercle, entre autres l'*Annuaire scientifique* de M. Déherain, les leçons de

M. Bouchardat sur l'*Influence hygiénique du travail*, et un ouvrage de M. Demarquay sur les *Applications de la glycérine*. Il renvoie à l'examen des membres connaissant la langue arabe une brochure de madame Liet (de Valenciennes), intitulée : *Clef de la langue arabe*.

M. de Fonvielle prend connaissance de cette brochure et expose que madame Liet a eu pour but de donner les moyens de transcrire l'arabe au moyen des caractères ordinaires, auxquels on ajouterait quelques signes nouveaux. L'avantage qui en résulterait serait de diminuer, dans une proportion énorme, les frais d'impression des ouvrages arabes. Actuellement, les mots de l'écriture arabe ne se composent pas de lettres isolées, mais bien de groupes de lettres inséparables; les cases du compositeur prennent ainsi une étendue disproportionnée qui rend le travail très difficile. M. de Fonvielle ajoute que madame Liet n'atteint encore que très imparfaitement le but très-utile qu'elle se propose.

M. de Sainte Preuve présente au nom de l'éditeur, M. Hachette, le volume des leçons faites à la Société de chimie, en 1862.

Quelques membres présentent des observations au sujet d'une lettre de M. Millon, dont un extrait est communiqué au Cercle. Plusieurs amis de ce savant chimiste, et lui-même, pour ses expériences, ont voulu se procurer de la glace au moyen des appareils de M. Carré, mais ils n'ont pas tardé à s'en repentir. M. Millon pense que la température moyenne de l'Algérie est trop élevée pour le bon fonctionnement des appareils à ammoniac. Il n'indique pas d'ailleurs avec précision pour quel motif on a dû les abandonner; mais il répète que les moyens économiques pour obtenir, et surtout pour conserver la glace, sont de la plus haute importance pour la prospérité de notre colonie.

M. Pradel raconte à ce sujet qu'il a vu faire, en 1858, à Paris, au mois d'août, en plein soleil, des quantités considérables de glace par la machine de M. Harrison, qui fonctionne au moyen du froid produit par l'évaporation de l'éther dans le vide. Il se demande pourquoi on n'aurait pas recours à ce procédé en Algérie.

M. Landur croit que le succès des appareils Carré est infaillible, en Algérie aussi bien qu'ailleurs, mais que rien ne prouve que ces appareils soient dès à présent assez parfaits pour fonctionner, même en France, d'une manière continue. Quoiqu'on en ait beaucoup parlé, on ne cite encore personne qui s'en serve habituellement.

M. le secrétaire résume ensuite une discussion intéressante qui s'est élevée sur la question de l'acier au sein de la Société des ingénieurs civils.

D'après M. Nozo, et surtout M. Tresca, on pourrait dire, en thèse générale, que la substitution de l'acier au fer est désavantageuse, attendu que l'acier résiste moins à la traction (quand il n'est pas de qualité tout à fait exceptionnelle), et coûte plus cher. D'autres membres de la société trouvent cette conclusion trop exclusive, mais ce qui paraît résulter de plusieurs séries d'expériences faites dans les ateliers du chemin de fer du Nord, c'est que l'acier en général, et surtout les aciers nouveaux (Bessemer, Chenot, etc.), ne peuvent être employés utilement que pour résister à l'usure par leur dureté, et non pour résister à des efforts de traction ou de flexion.

M. de Sainte-Preuve fait remarquer que M. Nozo a spécialement en vue les essieux et parle peu de l'application de l'acier à la construction des rails. Il rappelle ce qu'il a déjà dit au Cercle au sujet des rails cimentés seulement à leur surface, rails qui joignent à la résistance du fer la dureté de l'acier, et que l'on a expérimentés avec beaucoup de succès en Belgique, sur une ligne prise à bail par la compagnie du Nord français.

M. Zambaux décrit, au nom de M. Gélis, un nouveau procédé pour utiliser, comme engrais, les cadavres d'animaux qui infectent trop souvent les campagnes. M. Gélis dissout complètement dans l'acide sulfurique les animaux morts, et neutralise le mélange par du phosphate de chaux naturel. Il obtient ainsi un excellent engrais.

Ce qu'il y a de nouveau dans ce procédé, dit M. Barral, c'est l'idée d'attaquer directement les cadavres par l'acide, mais le résultat, l'engrais, est bien connu, et on le prépare en Angleterre sur une immense échelle au moyen de matières animales desséchées. Une grande usine pour la fabrication de cet engrais existe à cinq lieues de Londres et une fabrique d'acide sulfurique ne travaille que pour elle. La mixture se fait en trente minutes et l'on en produit jusqu'à trois cents tonnes par jour.

M. Barral décrit la machine à gaz de M. Hugon, qu'il a vu fonctionner dans l'atelier de ce constructeur. M. Hugon, bien antérieur comme inventeur à M. Lenoir, a réalisé dix-sept essais avant d'arriver à la machine qu'il construit aujourd'hui à forfait, et dont il garantit la consommation maximum à 1,800 litres de gaz par heure et force de cheval, d'après les annonces insérées dans plusieurs journaux. Le système consiste à agir par l'intermédiaire de l'eau, au lieu de mettre le gaz en contact direct avec un piston, et la force motrice est fournie, non par l'expansion du gaz, comme chez M. Lenoir, mais par le vide qui succède à la condensation du gaz, qui s'opère en présence de l'eau. Le mélange gazeux de M. Hugon est préparé à l'avance, et l'on n'a pas besoin de l'étincelle électrique pour l'enflammer. La même eau sert indéfiniment et ne s'échauffe pas au delà de 40 degrés, mais il en faut une quantité assez considérable.

— M. Pradel présente un appareil chronométrique, auquel il a donné le nom de *diergraphe*, et dont le rôle est de constater l'existence et la durée d'un travail à l'instant même qu'il s'accomplit. Il fonctionne en perforant, de cinq minutes en cinq minutes, une bande de papier sans fin, et agit par conséquent sans l'aide de l'encre ou du crayon, moyens graphiques qui sont d'une grande irrégularité et exigent une surveillance continue.

M. Pradel indique les applications possibles de cet appareil, et invite les membres du Cercle à s'en rendre compte par une visite dans ses ateliers.

M. le président délègue à cet effet MM. de Fonvielle, de Sainte-Preuve et Landur.

3 NO 63

N. LANDUR.

Prochaines séances publiques du CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE, Association pour le progrès des Sciences, des Arts et de l'Industrie.

A huit heures du soir, à l'Hôtel-de-Ville, dans la salle des séances de la Caisse d'épargne, les Samedis 28 mars, 11 et 25 avril, 9 et 23 mai, 13 et 27 juin.

La Presse scientifique des deux mondes publie périodiquement le compte rendu des séances du Cercle de la Presse scientifique, dont le conseil d'administration est ainsi composé : **Président** : M. Barral. — **Vice-Présidents** : MM. le docteur Bonnafont; le docteur Caffé, rédacteur en chef du Journal des Connaissances médicales; Caillaux, ancien directeur de mines; Christoffe, manufacturier; Ad. Féline. — **Trésorier** : M. Breulier, avocat à la Cour impériale. — **Secrétaire** : M. N. Landur, professeur de mathématiques. — **Vice-Secrétaires** : MM. Desnos, ingénieur civil, directeur du Journal l'Invention, et W. de Fonvielle. — **Membres** : MM. Barthe; Baudouin, manufacturier; Bertillon, docteur en médecine; Paul Borie, manufacturier; Boutin de Beauregard, docteur en médecine; de Celles; Chenot fils, ingénieur civil; Compoint; E. Dally, docteur en médecine; César Daly, directeur de la Revue générale de l'Architecture et des Travaux publics; Félix Roucou, ingénieur; Garnier fils, horloger-mécanicien; Laurens, ingénieur civil; Martin de Brettes, capitaine d'artillerie, professeur à l'Ecole d'artillerie de la garde; Mareschal (neveu), constructeur-mécanicien; M^{re} de Montaigu; Victor Meunier, rédacteur de l'Opinion nationale; Perrot, manufacturier; Pieraggi; Henri Robert, horloger de la Marine; Silbermann (ainé), conservateur des galeries du Conservatoire des arts et métiers.

Tout ce qui concerne l'administration de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES doit être adressé franco au Directeur de la Librairie agricole, rue Jacob, 26, à Paris, et ce qui est relatif à la rédaction, à M. BARRAL, directeur, à ce dernier domicile, ou rue Notre-Dame-des-Champs, 82.

PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

tous les quinze jours, le 1^{er} et le 16 de chaque mois

Dés gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire.

PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un An..... 25 fr. | Six Mois..... 14 fr.

ETRANGER

Franco jusqu'à destination

UN AN SIX MOIS

Italie, Suisse..... 27 fr. 15 fr.

Angleterre, Belgique, Égypte, Espagne, Grand Duché de Luxembourg,

Pays-Bas, Turquie..... 29 16

Allemagne (Royaumes, Duchés, Principautés, Villes libres), Autriche..... 30 17

Colonies françaises..... 32 18

Brésil, Iles Ioniennes, Moldo-Valachie..... 34 19

États-Romains..... 37 20

Franco jusqu'à leur frontière

Grèce..... 29 16

Danemark, Portugal (voie de Bordeaux ou de Saint-Nazaire), Pologne,

Russie, Suède..... 30 17

Buenos-Ayres, Canada, Californie, Confédération-Argentine, Colonies

anglaises et espagnoles, États-Unis, Iles Philippines, Mexique,

Montévidéo, Uruguay..... 32 18

Bolivie, Chili, Nouvelle-Grenade, Pérou..... 39 21

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

On s'abonne à Paris, à la **LIBRAIRIE AGRICOLE**, rue Jacob, 26, aux publications suivantes :

JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Publié le 8 et le 20 du mois, par livraisons de **64 pages in-4^o**, avec de nombreuses gravures noires et **deux gravures coloriées** par mois. La réunion de livraisons forme tous les ans deux beaux volumes in-4^o, contenant **1344 pages, 250 gravures noires et 24 gravures coloriées**.

PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 10 FR.

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre.)

REVUE HORTICOLE

JOURNAL D'HORTICULTURE PRATIQUE

Fondé en 1829 par les auteurs du **BON JARDINIER**

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE M. BARRAL

Rédacteur en chef du JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Par **MM. Boncenne, Carrière, Du Breuil, Grønland, Hardy, Martins, Naudin, Pépin**, etc.

Paraît le 1^{er} et le 16 du mois, et forme tous les ans un beau vol in-8^o, de **650 pages et 24 gravures color.**

PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 18 Fr.

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre.)

France, Algérie.....	18 fr.	Colonies françaises, anglaises, espagnoles,	
Italie, Portugal, Suisse.....	19	Etats-Unis, Mexique.....	23 fr.
Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique,		Brésil, Moldo-Valachie, Iles Ioniennes	24
Egypte, Espagne, Grèce, Pays-Bas, Polo-		Etats pontificaux	27
gne, Turquie, Russie, Suède.....	21	Bolivie, Chili, Pérou.....	27

EN VENTE A LA **LIBRAIRIE AGRICOLE**, RUE JACOB, 26, A PARIS

LE BON FERMIER AIDE-MÉMOIRE DU CULTIVATEUR

PAR **BARRAL**

RÉDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

2^e Édition.

1 vol. in-18 de 1430 pages et 200 gravures. — 7 fr.

COURS D'AGRICULTURE

PAR **DE GASPARIN**

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, ANCIEN MINISTRE DE L'AGRICULTURE

Six vol. in-8 et 233 gravures. — 99 fr 50

Le tome VI et dernier n'a paru qu'en 1860. Il est terminé par une table analytique et alphabétique des matières contenues dans l'ouvrage complet.

MAISON RUSTIQUE DU XIX^e SIÈCLE

Avec plus de **2,500 gravures** représentant les instruments, machines et appareils, races d'animaux, arbres, arbustes et plantes, serres, bâtiments ruraux, etc.

Cinq volumes in-4^o, équivalant à 25 volumes in-8^o ordinaires

TOME I. — AGRICULTURE PROPREMENT DITE

TOME II. — CULTURES INDUSTRIELLES ET ANIMAUX DOMESTIQUES — TOME III. — ARTS AGRICOLES

TOME IV. — AGRICULTURE FORESTIÈRE, ÉTANGS, ADMINISTRATION ET LÉGISLATION RURALES

TOME V. — HORTICULTURE, TRAVAUX DU MOIS POUR CHAQUE CULTURE SPÉCIALE

Prix : Un volume, 9 fr. — Les cinq volumes, l'ouvrage complet, 39 fr. 50

Toute demande de livres publiés à Paris, et accompagnée du *prix de ces livres*, en un bon de poste, est expédiée sur tous les points de la **FRANCE** et de l'**ALGÉRIE**, **FRANCO**, au prix marqué dans les catalogues, c'est-à-dire au même prix qu'à Paris. — Les commandes de plus de 50 francs sont expédiées **FRANCO** et sous déduction d'une **REMISE DE DIX POUR CENT**.